

Noora Airaksinen ja Petteri Portaankorva

Valtatie 6 välillä Koskenkylä - Kouvola – liikenteen hallinnan yleissuunnitelma

Tiehallinnon selvityksiä 19/2002



Noora Airaksinen ja Petteri Portaankorva

Valtatie 6 välillä Koskenkylä - Kouvola – liikenteen hallinnan yleissuunnitelma

Tiehallinnon selvityksiä 19/2002

Tiehallinto
Kaakkois-Suomen tiepiiri
Liikenteen palvelut
Kouvola 2002

ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-893-9
TIEH 3200751

OSWALD Interkopio Oy
Mikkeli 2002

Raportin kustannus ja jakelu:
Tiehallinto
Kaakkois-Suomen tiepiiri
Telefax 0204 22 6256

Kuvien kartta-aineisto: © Genimap Oy lupanro L4356
Kansikuva: Kari Halme

Tiehallinto
Kaakkois-Suomen tiepiiri
Kauppamiehenkatu 4
45100 KOUVOLA
puh. 0204 22 153 (vaihde)

Aiheluokka: 20, 22

Asiasanat: liikenteen hallinta, telematiikka, liikenteen seuranta, liikenteen ohjaus

TIIVISTELMÄ

Valtatien 6 Koskenkylä – Kouvola tiehankkeen rakentaminen aloitetaan keväällä 2002. Tie parannetaan pääosin nykyiselle paikalleen leveäkaistaisena tienä. Liikenteen hallinta ja telematiikkaratkaisut on otettu tien suunnittelussa huomioon, mutta niiden toteuttaminen tien rakentamisen yhteydessä on jätetty pois rahoituksen niukkuuden vuoksi. Hankkeessa on kuitenkin päätetty varautua telematiikkaratkaisuihin toteuttamalla välttämättömät toimenpiteet tien rakentamisen yhteydessä.

Tämän työn tavoitteena on tarkistaa tiejakson telematiikkavarustelun toteuttamisperiaatteet, kustannukset ja vaikutukset. Lisäksi tavoitteena on selvittää, kuinka telematiikkavarusteluun tulisi tien rakentamisvaiheessa varautua. Käytännössä tämä tarkoittaa telematiikkavarustelun vaatimien suo-putkien määrien ja sijoituspaikkojen määrittämistä urakoitsijaa varten.

Liikenteen hallinnan toimenpiteinä tiejaksolle suunniteltiin liikenteen seurannan toteuttaminen, ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä, liikenteen tiedotustaulut, hirvivaroitussjärjestelmät sekä automaattinen nopeusvalvonta. Eri ratkaisujen toteutus ja kustannukset määritettiin siten, että eri vaihtoehtot on toteutettavissa vaiheittain tiejakso kerrallaan. Putkivarausten osalta varaudutaan kattavimpaan telematiikkavarusteluun.

Tien rakentamisen yhteydessä toteutettavien liikenteen seurantalaitteiden sekä putkivarausten toteuttamiskustannukset ovat yhteensä noin 571 000 €. Seurantalaitteiden lisäksi suunniteltujen telematiikkaratkaisujen toteuttamiskustannukset koko tiejaksolle vaihtelevat välillä 144 000 – 814 000 € ratkaisusta riippuen. Telematiikkaratkaisut voidaan kuitenkin toteuttaa vaiheittain, jolloin yhden tiejakson toteuttamiskustannukset vaihtelevat välillä 14 000 – 255 000 €.

Liikenteen hallinnan toimenpiteiden vaikutuksia arvioitiin. Liikenteen seurannan toimenpiteet liittyvät liikennejärjestelmän ylläpitoon ja kehittämiseen eivätkä siten vaikuta suoraan liikennejärjestelmän käyttäjiin. Välillisiä vaikutuksia kuitenkin saadaan seurantajärjestelmiä hyödyntävien telemaattisten toimintojen ja suunnittelun kautta. Liikenteen seuranta ja sen kehittäminen muodostaa perustan muille liikenteen hallinnan toimenpiteille. Muista tutkimista telematiikan ja liikenteen hallinnan ratkaisusta saatavat vaikutukset parantavat pääasiassa liikennejärjestelmän palvelutasoa ja vähentävät onnettomuuksia.

Putkivaraukset ja liikenteen seurantalaitteet toteutetaan tien rakentamisen yhteydessä, jolloin valtakunnalliset liikenteen seurannalle asetetut laatu- ja tasotavoitteet saavutetaan tiejaksolla. Telematiikkaratkaisusta ensimmäiseksi suositellaan toteutettavaksi ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä yhdelle tai kahdelle ohjausjaksolle. Toisena vaihtoehtona on aloittaa matka-aikaseurantajärjestelmän toteuttaminen ohjausjaksoittain. Kehittämispolun valintaa voidaan arvioida tien parantamishankkeen jälkeen kun seurantalaitteet on toteutettu ja tieltä saadaan seurantatietoa liikenteestä.

Keywords: traffic management, telematics, traffic monitoring, traffic control

ABSTRACT

The constructing project of the main road 6 between Kouvola and Koskenkylä will start in spring 2002. The road will be changed into a wide-lane road and it will stay mainly in the present location. Both traffic management and telematics have been taken into account in the road constructing project, but they have not been put into practice when constructing the road due to a shortage of financing. However, it has been decided in the project to prepare for telematics solutions by putting into practice the necessary actions when constructing the road.

The goal of this study is to verify the principles of realisation, costs and effects of the telematics solutions, which have been designed for the road section. Another goal is to determine the amount and locations of the necessary casing pipes, which will be installed during the constructing of the road.

The designed traffic management solutions for the road section are the realisation of traffic monitoring, the real-time speed limit system, variable message signing, real-time elk warning system and automatic speed control. The costs and realisation of these telematics solutions are defined for five different road sections so that the realisation can be carried out in phases. Further, the casing pipes are designed in such a way that the even the most extensive alternative can be carried out.

The costs of the traffic monitoring actions and the casing pipes realised in connection with the road constructing are approximately 570 000 €. The telematics actions to the whole road section cost 144 000 – 814 000 € depending on the solution. The telematics actions can be realised in phases, when the costs of one road section are 14 000 – 255 000 €.

In the study, the effects of different telematics solutions are evaluated. The traffic monitoring actions are connected to the maintenance and developing of the transportation system so they have no direct influence on the road users. However, there are indirect influences via the telematics solutions and planning which utilize the monitoring systems. Developing the traffic monitoring forms a basis for other actions of traffic telematics. The influences of the other telematics solutions, which are examined in the study, improve the service standard of the transportation system and decrease accidents.

The casing pipes and the traffic monitoring devices will be realised when constructing the road and, as a result, the national goals for the traffic and road weather monitoring will be achieved in the road section. The first step in the telematics solutions would be the realisation of the real-time speed limit system on one or two road sections, or the realisation of the travel-time monitoring system by phases, one road section at the time. The telematics solutions choices can be evaluate when the road constructing project and the traffic monitoring devices are realised and the traffic monitoring data is available.

The study has been granted European Community financial support in the field of Trans-European Networks – Transport.

ALKUSANAT

Valtatien 6 Koskenkylä – Kouvola tiehankkeen rakentaminen aloitetaan keväällä 2002. Tie parannetaan pääosin nykyiselle paikalleen leveäkaistaisena tienä. Tässä yleissuunnitelmassa tarkistettiin tiejakson telematiikkavarustelun toteuttamisperiaatteet, kustannukset ja vaikutukset. Lisäksi selvitettiin, kuinka telematiikkavarusteluun tulisi tien rakentamisvaiheessa varautua.

Yleissuunnitelmasta on tehty sekä raportti että suunnitelmakansio. Suppeammassa raportissa on esitetty suunnitteluperiaatteet, vaikutukset sekä liitteet 1-6. Laajemmassa suunnitelmakansiossa on esitetty lisäksi kaikki suunnitelmakartat.

Suunnitelman on Kaakkois-Suomen tiepiirin toimeksiannosta laatinut Tielikelaitoksen Konsultoinnin Tieto- ja asiantuntijapalvelut –yksikkö, jossa työstä on vastannut DI Noora Airaksinen. Työtä ohjasi ryhmä, johon kuului-

Petteri Portaankorva (pj), Kaakkois-Suomen tiepiiri
Jaakko Myllylä, Kaakkois-Suomen tiepiiri
Hannu Teittinen, Kaakkois-Suomen tiepiiri
Seppo Mielonen, Kaakkois-Suomen tiepiiri
Ari Tuomainen, Kaakkois-Suomen tiepiiri
Sami Mankonen, Uudenmaan tiepiiri
Magnus Nygård, Keskushallinto

Lisäksi työhön osallistuivat Seppo Parantala JP-Transplan Oy:stä, Jari Strengell Kouvolan yksikön Liikkuvasta poliisista sekä Ossi Lavonen, Eija Lahtinen, Ossi Pilli-Sihvola ja Kimmo Toivonen Kaakkois-Suomen tiepiiristä.

Selvityksen tekemiseen on saatu Euroopan Unionin liikenteen perusrakenteen kehittämiseen tarkoitettua TEN-T (Trans-European Networks - Transport) -rahoitusta.

Kouvolassa, kesäkuussa 2002

Kaakkois-Suomen tiepiiri
Liikenteen palvelut

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
ALKUSANAT

1	TAUSTAA JA TAVOITTEET	11
2	LÄHTÖTIEDOT	12
2.1	Suunnittelualue	12
2.2	Liikenteen seurantamenetelmät	14
2.3	Liikenteen hallinnan nykytila	15
2.4	Aikaisemmat selvitykset	16
3	TOTEUTUSESITYS	18
3.1	Yleistä	18
3.2	Sään, kelin ja liikenteen seuranta, pistemittaus	19
3.3	Liikenteen seuranta, linkkimittaus	20
3.4	Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä	22
3.5	Tiedotustaulut	25
3.6	Hirvivaroitussjärjestelmät	26
3.7	Nopeusvalvontapisteet	27
3.8	Nopeudennäyttötaulut	27
3.9	Telematiikkavarustuksen vaatimat putkivaraukset	27
4	KUSTANNUKSET	28
4.1	Yksikkökustannukset	28
4.2	Eri toteutusvaihtoehtojen kustannukset	29
4.3	Vaiheittain toteuttamisen kustannuksia	31
5	VAIKUTUSTEN ARVIOINTIA	33
6	YHTEENVETO JA SUOSITUKSET	40

LIITTEET

1 TAUSTAA JA TAVOITTEET

Valtatien 6 Koskenkylä – Kouvola tiehankkeen rakentaminen aloitetaan keväällä 2002. Tie parannetaan pääosin nykyiselle paikalleen leveäkaistaisena tienä. Hanke valmistuu syksyllä 2004. Tiehankkeesta tehtiin rahoituspäätös kesällä 2000, jolloin tien suunnittelu oli vielä kesken. Tällä hetkellä tiesuunnitelmat on hyväksytty, urakkasopimus on tehty ja urakoitsija on käynnistänyt rakennussuunnittelun. Liikenteen hallinta ja telematiikkaratkaisut on otettu suunnittelussa huomioon, mutta niiden toteuttaminen tien rakentamisen yhteydessä on jätetty pois rahoituksen niukkuuden vuoksi. Hankkeessa on kuitenkin päätetty varautua telematiikkaratkaisuihin toteuttamalla välttämättömät toimenpiteet tien rakentamisen yhteydessä.

Parannettava tiejakso sijaitsee Uudenmaan (Koskenkylä – Kimonkylä –väli) ja Kaakkois-Suomen (Kimonkylä – Kouvola –väli) tiepiirien alueella. Molempien tiepiirien alueella tiejaksolle on tehty telematiikan tarveselvitys vuonna 2000. Tarveselvityksissä määritettiin ne telematiikan keinot, joita tiejaksolla voidaan hyödyntää. Tarveselvitykset tehtiin samanaikaisesti tiesuunnitelman tarkistamistyön (Kaakkois-Suomen tiepiiri) sekä yleis- ja tiesuunnitelman kanssa (Uudenmaan tiepiiri). Näin ollen tärkeänä tavoitteena oli myös määrittää ne toimenpiteet, joihin tiesuunnitelmien tekijöiden tulee varautua.

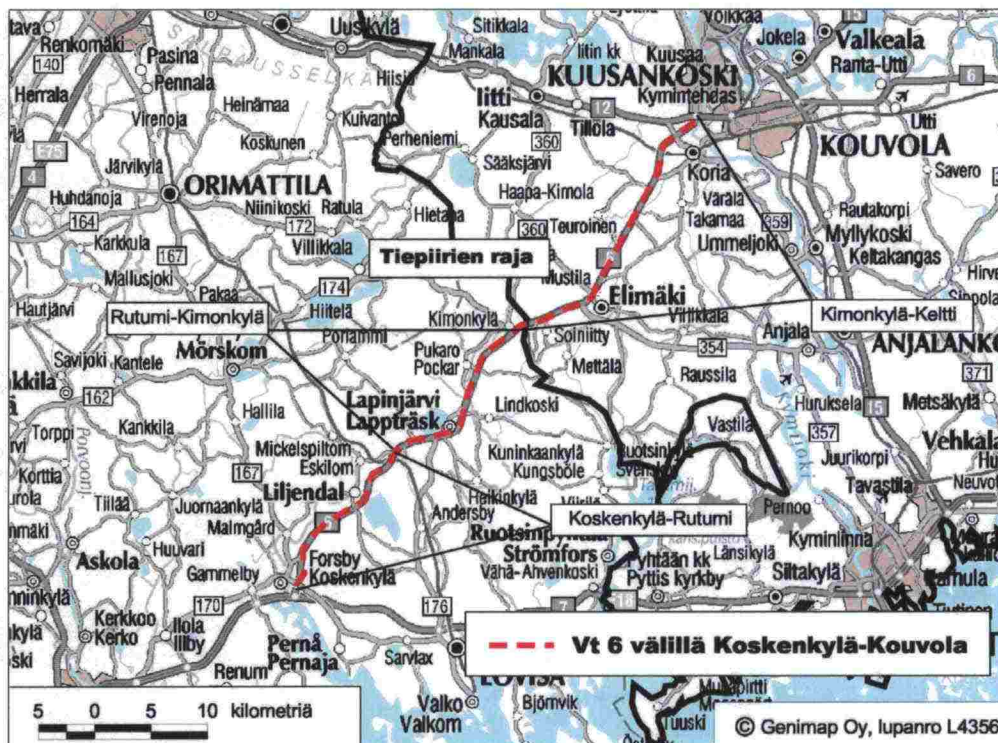
Tämän työn tavoitteena on tarkistaa tiejakson telematiikkavarustelun toteutamisperiaatteet, kustannukset ja vaikutukset. Lisäksi tavoitteena on selvittää, kuinka telematiikkavarusteluun tulisi tien rakentamisvaiheessa varautua. Käytännössä tämä tarkoittaa telematiikkavarustelun vaatimien suojaputkien määrien ja sijoituspaikkojen määrittämistä urakoitsijaa varten.

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Suunnittelualue

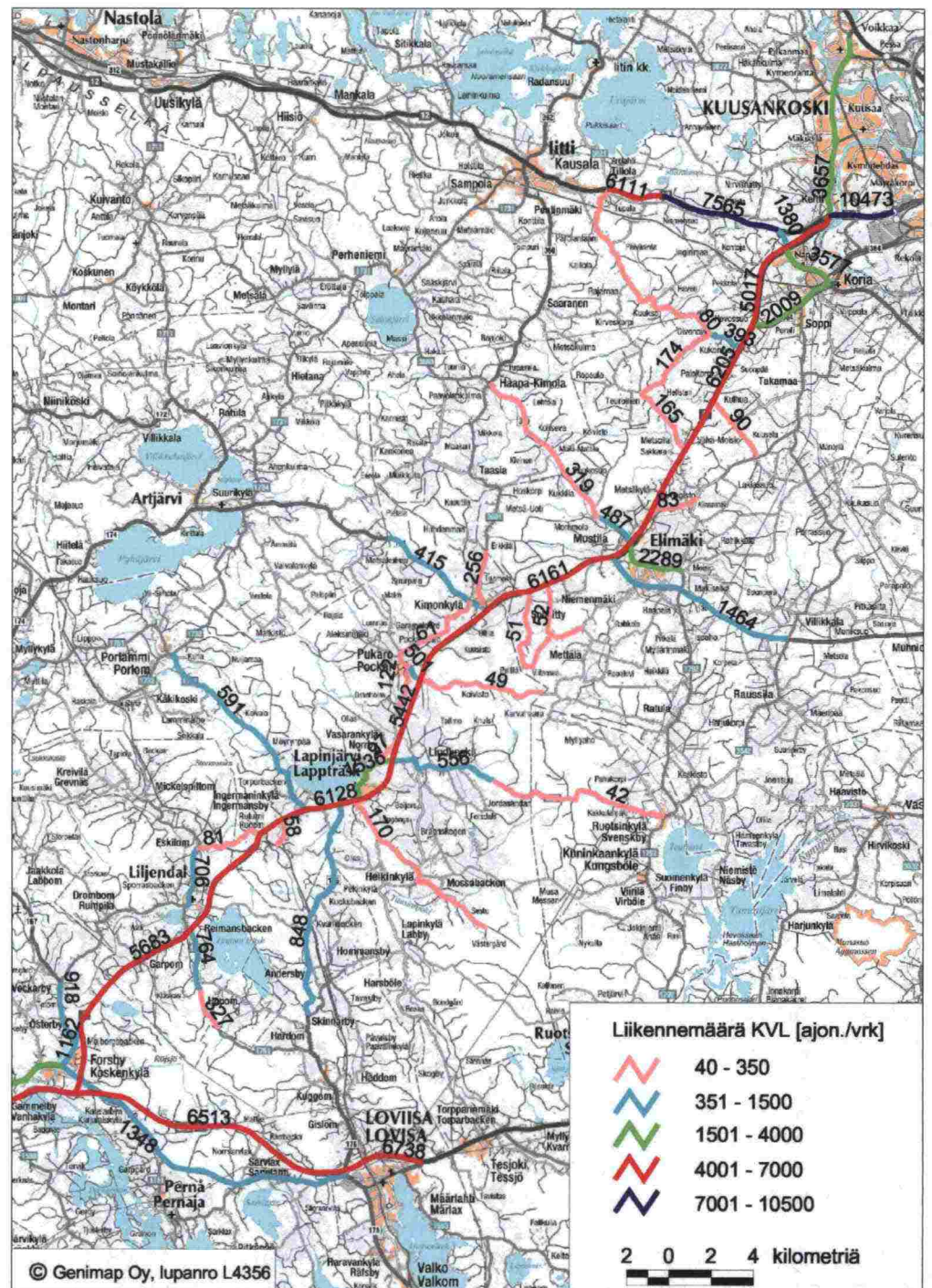
Suunnittelualue käsittää valtatie 6 tieosat 116 – 129 välillä Koskenkylä – Kouvola. Tiejakso alkaa Koskenkylän eritasoliittymästä ja päättyy Keltin eritasoliittymään. Eritasoliittymät kuuluvat suunnittelualueeseen. Suunnittelu-
jakson kokonaispituus on noin 63 kilometriä.

Tiejakso on tie- ja rakennussuunnittelussa jaettu kolmeen jaksoon: Koskenkylä – Rutumi, Rutumi – Kimonkylä sekä Kimonkylä – Keltti. Tässä suunnitelmassa on käytetty tiesuunnitelmien karttapohjia ja paalutusta. Lisäksi suunnittelualueeseen on lisätty tiesuunnitelmien ulkopuolelta Koskenkylän eritasoliittymä sekä tiejakso Kimonkylä – Keltti -suunnitelman rajalta Keltin eritasoliittymään. Suunnittelualue on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1 Suunnittelualue

Suunnittelu-
jakson liikennemäärä vaihtelee välillä 5 000 - 6 500 ajon./vrk tieosuudesta riippuen. Suunnittelu-
jaksolla on useita yleisten teiden liittymiä, joissa liittyvän tien liikennemäärä on yli 1500 ajon./vrk. Tällaisia liittymiä ovat Lapinjärven (pt 11935), Mustilan (mt 354), maantien 364 Hevossuo-
Kellomäki sekä Napan (mt 359) liittymät. Napan liittymä on vilkka, liittyvän tien liikennemäärä on noin 3600 ajon./vrk. Suunnittelu-
jakson ja liittyvien teiden liikennemäärät on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2 Tarkastelujakson ja liittyvien teiden liikennemäärät (laskenta-vuosi tiestä riippuen 1998-2001).

2.2 Liikenteen seurantamenetelmät

Pistemittaus

Liikenteen sujuvuutta voidaan mitata tieverkolla olevien mittauspisteiden avulla. Pistemittauksella saadaan tietoa liikennemäärästä, ajoneuvojen nopeuksista ja ajoneuvojen aikaväleistä. Tällöin yhdestä mittauspisteestä saatavan tiedon oletetaan kuvaavan tieosan sujuvuutta. Virhemahdollisuus kasvaa mittauspisteiden välimatkan kasvaessa. Pistemittausasemat tulisi sijoittaa tieverkolla sellaiseen kohtaan, jonka liikennetilanne vaikuttaa merkittävästi koko tiejakson sujuvuuteen. Kun sujuvuusongelmat aiheutuvat verkon ylikuormituksesta, ovat ongelmat usein samassa paikassa ja samaan aikaan toistuvia, jolloin myös pistemittausaseman paikka on helppo valita. /1/

Sujuvuusongelmia saattavat aiheuttaa myös muut häiriöt, kuten tietyöt ja onnettomuudet. Onnettomuus voi tapahtua missä vaan, jolloin sitä ei välttämättä havaita riittävän nopeasti pistemittausasemilta saatavan tiedon perusteella. Tällöin häiriö tulisi havaita muulla tavoin, esimerkiksi tienkäyttäjien ilmoitusten perusteella ja tiedottaa häiriöstä vaikka pistemittausasemien tietojen perusteella liikenne olisikin sujuvaa. /1/

Pistemittauksessa voidaan käyttää silmukkailmaisinta, infrapunailmaisinta, tutkailmaisinta sekä videoilmaisinta. Näillä menetelmillä saadaan tieto liikennemäärästä, keskinopeudesta, varausasteesta sekä häiriöistä. Lisäksi tieto häiriöistä saadaan manuaalisella seurannalla. Automaattisista mittauslaitteista käytössä Suomessa tällä hetkellä on vain silmukkailmaisimia. Muita menetelmiä on kuitenkin käytetty aikaisemmin. Uusia, lähitulevaisuudessa käyttöön tulevia ja muualla jo käytössä olevia menetelmiä ovat ultraäänilmaisina, AR-kamerailmaisina (Artificial Retina = "keinotekoinen verkkokalvo"), automaattinen kuvantulkinta, audioilmaisimet, sekä muuta ajorataan asennettavat ilmaisimet. /1/

Linkkimittaus

Linkkimittaus perustuu ajoneuvon tunnistukseen linkin alku- ja loppupäässä. Liikenteen sujuvuus arvioidaan matka-ajan ja matkanopeuden perusteella. Tieosan tulisi kuitenkin olla koko mittausmatkalta melko samantyyppinen ja läpi ajavan liikenteen osuus tulisi olla suuri. Mitä pidempi mitattava tieosuus on, sitä vaikeampaa on häiriön havaitseminen, koska yksittäinen pistemäinen sujuvuushäiriö ei vaikuta pitkällä matkalla matka-aikaan ja -nopeuteen niin paljon kuin lyhyellä matkalla. Linkkimittauksessa liikenteen sujuvuuden häiriöt tunnistetaan luotettavammin kuin pistemittauksessa, joskin häiriön tarkkaa sijaintia linkin sisällä ei pystytä määrittämään. Linkkimittauksessa myös lyhyen aikavälin ennusteiden laatiminen historiatiedon perusteella on pistemittaukseen helpompaa. Matka-aikojen venyessä pitkiksi, myös matka-aikatiedon saaminen viivästyy. /1/

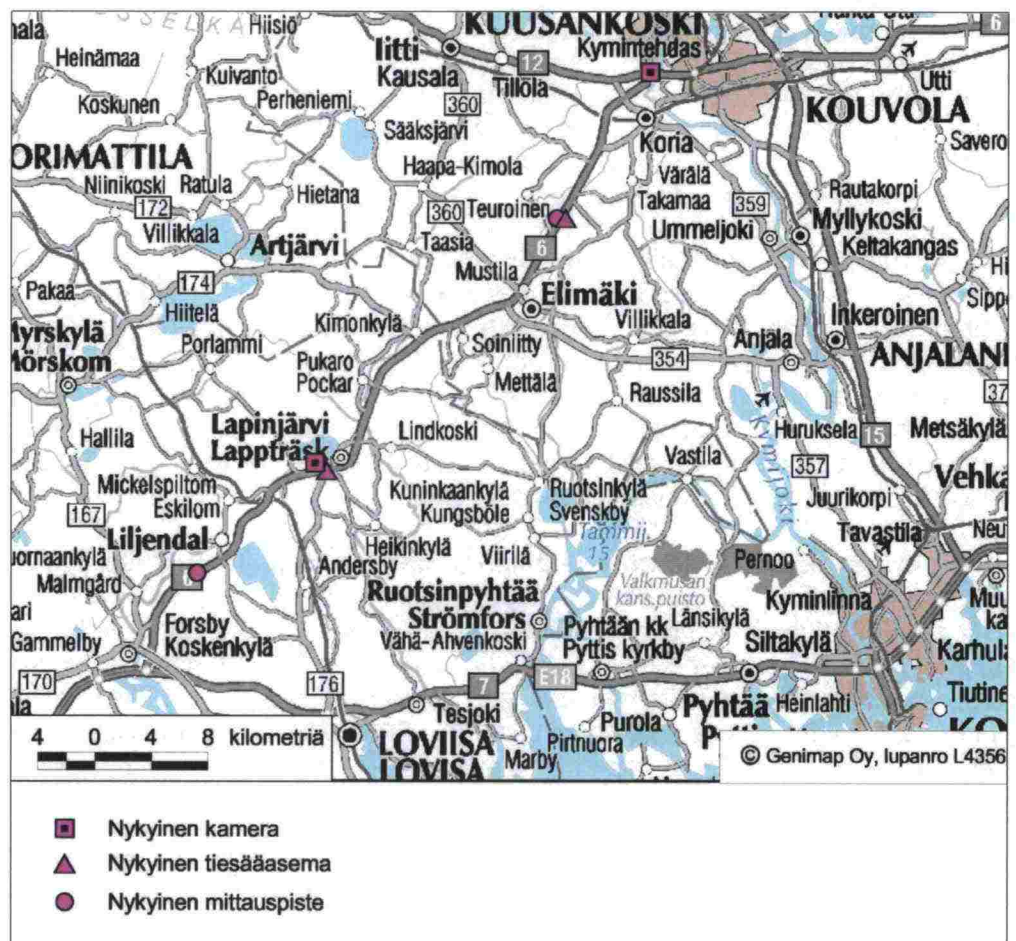
Linkkimittaus voidaan toteuttaa rekisterikilpien tunnistuskameroilla sekä tulevaisuudessa mahdollisesti myös muilla menetelmillä (esim. matkapuhelimet). Suomessa rekisteritunnistukseen perustuva matka-aikamittausjärjestelmä on käytössä valtatiellä 4 (E 75) Lahti - Heinola -välillä sekä kehä I (mt 101) välillä Otaniemi - Pukinmäki. Lisäksi järjestelmä otetaan koekäyttöön valtatiellä 7 (E18) Virolahti - Vaalimaa -välillä vuonna 2002. /1/

Yhdistetty linkki- ja pistemittaus

Piste- ja linkkimittaus voidaan käyttää myös yhdessä, jolloin voidaan saavuttaa paras lopputulos. Linkkimittaus voidaan täydentää pistemittausasemilla, jolloin tiejaksolta saadaan myös esimerkiksi liikennemäärätietoa käyttöön. Usein linkkimittaus toteutetaan melko pitkälle matkalle, jolloin välillä saattaa olla useitakin liittymiä ja häiriökohteen paikantaminen on vaikeaa. Pistemittausasemat kannattaa sijoittaa sellaisiin kohtiin, jotka vaikuttavat oleellisesti linkin sujuvuuteen. Tällöin saadaan paras mahdollinen täydentävä sujuvuustieto linkkien väliltä.

2.3 Liikenteen hallinnan nykytila

Tarkastelujaksolla sijaitsee nykytilanteessa (28.2.2002) kaksi liikenteen automaattista mittauspistettä (LAM), tiesääasemaa sekä kameraa. Yksi LAM-piste ja tiesääasema sijaitsevat Elimäellä, kelikamera ja tiesääasema Lapinjärvellä, yksi LAM-piste Liljendalissa sekä liikennekamera Keltin eritasoliittymässä. Nykyiset sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3 Suunnittelujakson nykyiset sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet.

2.4 Aikaisemmat selvitykset

Valtakunnallisesti sekä Kaakkois-Suomen (KaS) ja Uudenmaan (U) tiepiireissä on tehty useita liikenteen hallintaan liittyviä selvityksiä, jotka luovat lähtökohdat ja reunaehdot yleissuunnitelmalle. Valtakunnallisesti tärkeimmät selvitykset ovat liikenteen hallinnan toimintalinjat sekä liikenteen seurannan valtakunnallinen esiselvitys. Piirikohtaisesti on tehty mm. Kaakkois-Suomen ja Uudenmaan tiepiirien liikenteen seurannan yleissuunnitelmat. Itse suunnittelujaksoa koskien valtatielle 6 välille Koskenkylä – Kouvola on tehty telematiikan tarveselvitykset. Seuraavassa on esitetty lyhyesti tärkeimpien selvitysten sisältö.

Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjat

Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjoissa on määritetty kuvaus liikenteen hallinnan tavoitetilasta vuonna 2015 erikseen eri toimintaympäristöille, toiminnoille sekä yleisille toimintaperiaatteille. Strategisissa linjauksissa esitetään etenemispolku tavoitetilaa saavuttamiseksi sekä määritellään toimenpiteiden rahoitus ja kiireellisyys. /11/

Tiehallinnon tärkeimmiksi liikenteen hallinnan toiminnoiksi on toimintalinjoissa määritetty tiedotus, ohjaus ja häiriön hallinta. Liikenteen hallinta painottuu pääteiden ongelmakohteisiin, suurten kaupunkiseutujen sisääntuloväylille sekä moottoriväylille. Pääteiden runkoverkko varustetaan peruspalveluilla, joita ovat joukkotiedotus sujuvuudesta, häiriöistä, tietöistä, säästä ja kelistä sekä häiriön hallinta. Palvelut ja toiminnot tulisi toteuttaa suoraan toimintaympäristön vaatimaan palvelutasoon. /11/

Liikenteen seurannan valtakunnallinen esiselvitys

Liikenteen seurannan valtakunnallisessa esiselvityksessä on määritetty yhteiset suuntaviivat liikenteen seurannan kehittämiseksi Suomessa osana liikenteen hallintaa. Selvityksessä on esitetty kullekin liikenteen hallinnan toimintaympäristölle eri toimintojen edellyttämä seurannan laatutaso sekä peruspalveluihin sisältyvän sujuvuustiedon edellyttämän automaattiseurannan laatutasovaatimukset. Esiselvitys luo perustan valtakunnalliselle ja alueellisille liikenteen seurannan yleissuunnitelmille. /7/

Uudenmaan tiepiirin liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005

Kehittämisohjelmassa on määritetty, miten liikenteen hallintaa tulisi kehittää Uudenmaan tiepiirissä vuosina 2000-2005. Työssä määritettiin palvelukonsepti, jossa on kuvattu ne toiminnot ja palvelut, joita tiepiiri tarjoaa asiakkailleen omana palvelunaan tai yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Palvelukonsepti pyritään saavuttamaan vuosina 2005-2010. Tärkeimmiksi toteutettaviksi toimenpiteiksi kirjattiin 1) kattava liikenteen seurantajärjestelmä pääkaupunkiseudulle sekä muulle tieverkolle, 2) liikenteen tiedotuksessa tarvittavan tiedon tuottamiseen tarvittavat järjestelmät, 3) liikennekeskuksen toimintaa tehostavat ja integrointia lisäävät järjestelmät sekä 4) liikennevalvojen valvontajärjestelmän täydentäminen. /6/

Telematiikan tarveselvitykset; Kimonkylä – Vt 12 liittymä (KaS) ja Koskenkylä – Rutumi – Kimonkylä (U)

Tarkastelujaksolle on tehty vuonna 2000 telematiikan tarveselvitykset, joissa on tarkasteltu mahdollisia liikenteen hallinnan keinoja. Tarveselvitykset on tehty erikseen Kaakkois-Suomen ja Uudenmaan tiepiireille, mutta ne on to-

teutettu samalla tavalla ja yhtenäisesti. Tarveselvityksissä on esitetty kolme eri toteutusvaihtoehtoa; säästöpaketti, minimipaketti ja peruspaketti. Minimipaketti käsittää telematiikan vähimmäisvarustuksen sisältäen liikenteen seurantaan tarvittavat laitteet. Peruspaketti on kattavin vaihtoehto, jossa on suunniteltu ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä seurantalaitteineen sekä liikenteen tiedotustaulut, automaattiset nopeusvalvontalaitteet ja hirviva-roitusjärjestelmiä. Säästöpaketti on peruspaketti ilman ajantasaista nopeusrajoitusjärjestelmää. /13/, /14/

Kaakkois-Suomen tiepiirin ajantasaisen liikenteen seurannan yleissuunnitelma

Kaakkois-Suomen tiepiirin liikenteen seurannan yleissuunnitelmassa on suunniteltu Kaakkois-Suomen tiepiirin tieverkon liikenteen seurantalaitteet valtakunnallisesti määritettyjen tavoitetasojen mukaisesti.

Suunnitelmassa valtatie 6 välillä Uudenmaan tiepiirin raja – Kouvola on määritetty kuuluvaksi Pääteiden ongelmakohteet –toimintaympäristöön. Tällöin liikenteen seurannalle asetettu laatutasotavoite on hyvä. Tavoitteen saavuttamiseksi valtatielle 6 on esitetty yksi uusi mittauspiste Kelttiin sekä nykyisen Elimäen pohjoispuolella sijaitsevan mittauspisteen ajantasaistamista. Suunnitelmassa on esitetty myös taso II, jossa saavutetaan tavoitetasoa korkeampi laatutaso. Tämä vaihtoehto käsittää 3 uutta mittauspistettä sekä nykyisen mittauspisteen ajantasaistamisen. /1/

Uudenmaan tiepiirin liikenteen seurannan yleissuunnitelma

Uudenmaan tiepiirin liikenteen seurannan yleissuunnitelmassa on suunniteltu seurannan toteuttaminen pistemittauksen, linkkimittauksen sekä näiden yhdistelmän avulla. /12/

Uudenmaan tiepiirin liikenteen seurannan yleissuunnitelmassa valtatie 6 seurantalaitteet on esitetty toteutettavaksi 3. toteutusvaiheessa pääkaupunkiseudun laitteiden toteuttamisen jälkeen. Seurannan toteutusesitys perustuu linkkimittausvaihtoehtoon tai yhdistettyyn linkki- ja pistemittausvaihtoehtoon. Käytännössä valtatielle 6 ei ole suunnitelmassa esitetty nykyisten pistemittausasemien lisäksi lainkaan uusia mittauspisteitä. Telematiikan tarveselvityksessä uusia mittauspisteitä on esitetty Liljendalin sekä Lapinjärven pohjoispuolelle. /12/

Kaakkois-Suomen tiepiirin telematiikkaselvitys

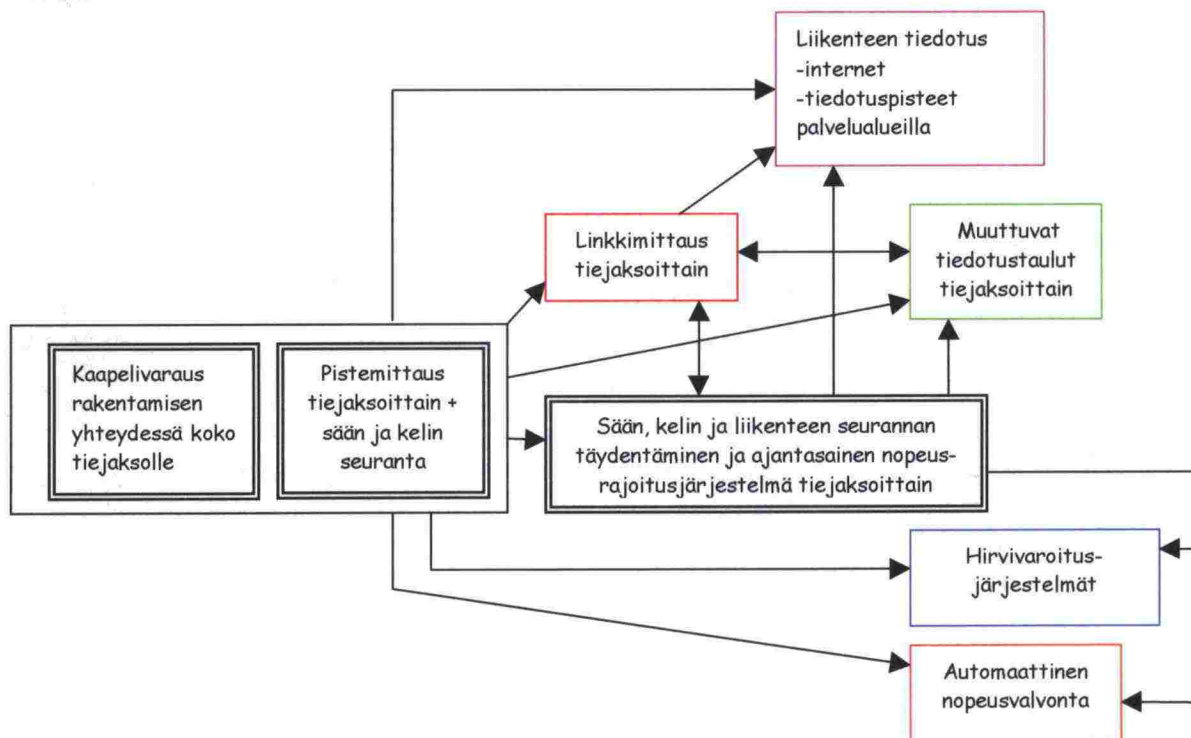
Kaakkois-Suomen tiepiirin telematiikkaselvityksessä on tarkasteltu Kaakkois-Suomen tiepiirin alueella olevia liikenteen ongelmakohtia sekä pohdittu ongelmien ratkaisemiseksi telematiikan keinoja. Yhtenä ongelmakohteena työssä on esitetty myös valtatie 6 välillä Uudenmaan tiepiirin raja – Keltti. Tiejaksolle esitettiin useita eri telematiikan parantamistoimenpiteitä, joista muutamien osalta tehtiin tarkempia vaikutusselvityksiä. /8/

3 TOTEUTUSESITYS

3.1 Yleistä

Valtatie 6 välillä Koskenkylä - Kouvola on luokiteltu liikenteen hallinnan toimintaympäristöön TY 3: Päätieverkon ongelmakohteet ja -tieosuudet. Toimintaympäristö vaikuttaa liikenteen seurannan toteutukseen. Liikenteen seurannan valtakunnallisen esiselvityksen /7/ mukaan tiedon mittaustarkkuuden, luotettavuuden, viiveen ja saatavuuden osalta laatutasotavoite pääteiden ongelmakohteissa on korkea. Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso on hyvä, mikä tarkoittaa, että piste- ja linkkimittauksessa seurantalinkin pituus on liittymäväli.

Suunnitteluosuuden liikenteen hallinnan toteutusesitys on suunniteltu siten, että on muodostettu yksi perustoteutusesitys, joka päättyy ajantasaiseen nopeusrajoitusjärjestelmään pistemittaukseen perustuen (kuva 4). Toteutusesityksen perusta muodostuu kaapelivarausten toteuttamisesta tienrakentamisen yhteydessä sekä sään, kelin ja liikenteen seurannan toteuttamisen valtakunnallisesti määritettyjen laatutasotavoitteiden mukaisesti. Liikenteen seuranta toteutetaan pistemittauksen avulla. Tämän jälkeen voidaan toteuttaa useita eri kokonaisuuksia, kuten ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä, matka-aikamittausjärjestelmä (linkkimittaus), hirvivaroitussysteemit, automaattinen nopeusvalvonta, tiedotustaulut tai kehittää liikenteen tiedottamista seurannan avulla. Kaikki erilliset kokonaisuudet voidaan toteuttaa vaiheittain.



Kuva 4

Telematiikkavarustelun vaihtoehtoiset toteuttamispolut. Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä vaatii ensin seurannan täydentämisen. Linkkimittaus, liikenteen tiedotus, muuttuvat tiedotustaulut, nopeusvalvonta ja hirvivaroitussysteemit ovat omia kokonaisuuksiaan.

Linkkimittaus käsittää rekisteritunnistusmenetelmään perustuvan matka-aikaseurantajärjestelmän, joka on toteutettavissa tiejaksoittain. Muuttuvat tiedotustaulut voidaan toteuttaa tiejaksoittain perustuen liikenteen seurantaan, jota voidaan myös täydentää linkkimittauksella tai ajantasaisella nopeusrajoitusjärjestelmällä. Hirvivaroitussysteemit sisältävät hirvi-ilmaisimet sekä varoitusmerkit, jolloin ne on toteutettavissa täysin erillään muista vaihtoehdoista. Myös automaattinen nopeusvalvonta voidaan myös toteuttaa erillisenä kokonaisuutenaan tiejaksoittain. Tulevaisuudessa automaattista nopeudenvalvontaa voidaan kehittää myös matka-aikamittauksen avulla. Tällöin ajoneuvojen matka-aikaa mitataan tietyllä yhteysvälillä ja verrataan sitä pienimpään sallittuun aikaan, joka yhteysvälin ajamiseen kuluu nopeusrajoitusta noudattaen. Tällöin matka-aikamittauspisteet olisivat poliisin toteuttamia ja Tiehallinto voisi hyödyntää niistä saatavaa liikenteen seurantatietoa.

Liikenteen tiedotuksen kehittäminen sisältää tiedotuksen mm. internetin ja palvelualueilla sijaitsevien tiedotuspisteiden kautta. Tiedotuksen toteuttaminen vaatii ensin liikenteen seurantalaitteiston toteuttamista, jotta tietoa tiejakson liikenteestä on saatavilla. Esimerkiksi matka-aikamittauksen toteuttaminen luo hyvät edellytykset liikenteen tiedotukselle.

Kaikkien toteutusesitysten mukaiset sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet sekä muu telematiikkavarustelu on esitetty luettelona liitteessä 1.

3.2 Sään, kelin ja liikenteen seuranta, pistemittaus

Liikenteen seuranta toteutetaan ensisijaisesti pistemittausverkon avulla. Pistemittausasemien, tiesääasemien sekä liikennekameroiden sijoituspaikat on tarkistettu seurannan tarpeita silmällä pitäen. Pisteverkko on suunniteltu ottamalla huomioon aikaisemmissa piirikohtaisissa suunnitelmassa esitetyt ratkaisut. Seurantalaitteiden sijoituspaikat on suunniteltu siten, että jatkossa voidaan toteuttaa ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä seurantalaitteita hyödyntäen ja täydentäen.

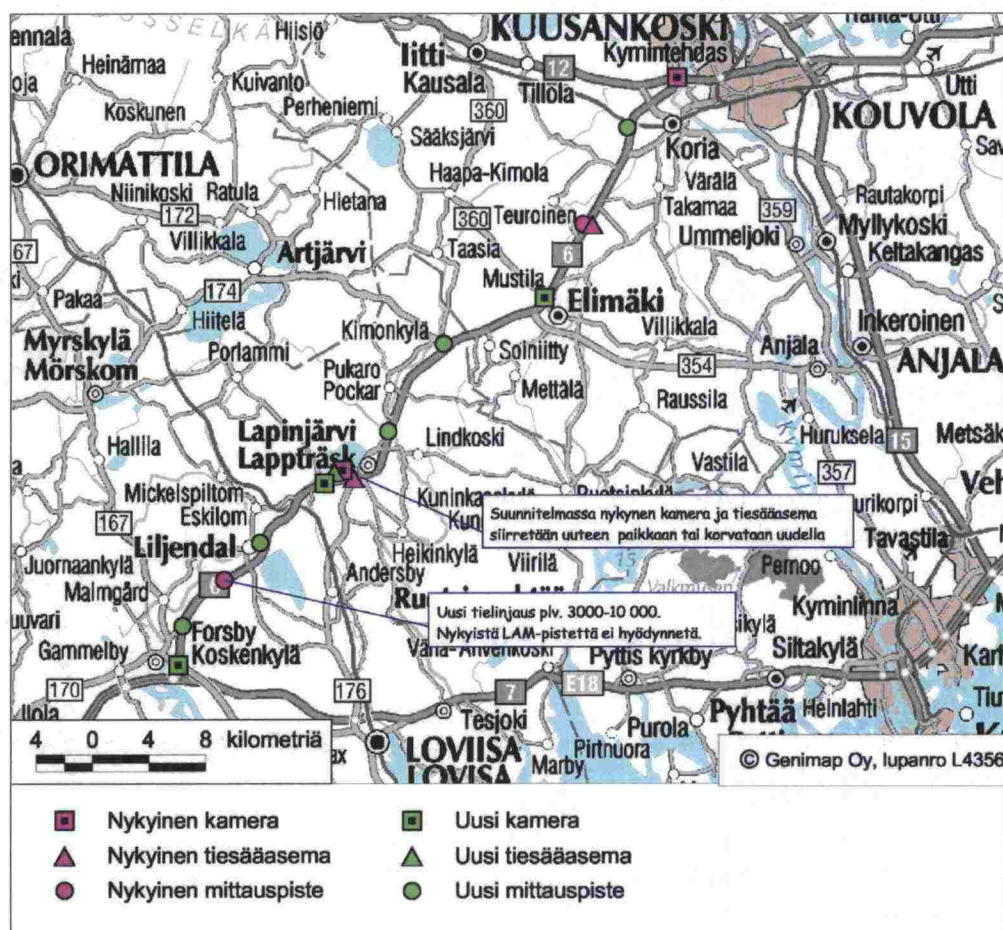
Pistemittausasemien sijoituspaikat suunniteltiin ja tarkistettiin aikaisempien esitysten perusteella. Kaakkois-Suomen tiepiirin puolelle suunniteltiin uusi mittauspiste tiesuunnitelman rajan ja Napan liittymän väliselle tieosuudelle. Lisäksi nykyinen Elimäen pohjoispuolella sijaitseva piste tulee ajantasaistaa, koska se on toteutettu vanhalla SL 4 laitteistolla. Lisäksi piirien rajan tuntumaan Kimonkylään esitetään uutta mittauspistettä, jolloin mittauspisteitä on suurimpien liittymien välisillä tiejaksoilla.

Uudenmaan tiepiirin puolelle on esitetty kolme uutta mittauspistettä, koska vanhaa Liljendalin mittauspistettä ei voida hyödyntää tielinjauksen siirtyessä uuteen paikkaan. Ensimmäinen mittauspiste on suunniteltu tiejakson alkuun, noin 400 metriä maantien 167 liittymästä pohjoiseen. Toinen sijaitsee Liljendalissa noin 400 metriä alikulkukäytävästä (Kirkkotien liittymästä) pohjoiseen. Kolmas piste sijaitsee Lapinjärven pohjoispuolella noin 400 metriä paikallistien 11936 liittymästä pohjoiseen.

Sään ja kelin seurannan osalta nykyiset tiesääasemat riittävät määrällisesti. Ne sijaitsevat Lapinjärvellä ja Elimäellä. Elimäen tiesääasemaa hyödynnetään nykyisellä paikallaan. Lapinjärven tiesääasema ja kelikamera on esi-

tetty siirrettäväksi tai toteutettavaksi uusilla laitteistoilla Loviisan liittymän eteläpuolelle. Uusia liikennekameroita on suunniteltu kaksi, Koskenkylän eritasoliittymään sekä Mustilan eritasoliittymän pohjoispuolelle. Keltin eritasoliittymässä on kamera jo nykytilanteessa.

Suunniteltu seurantalaitteisto on esitetty kuvassa 5.

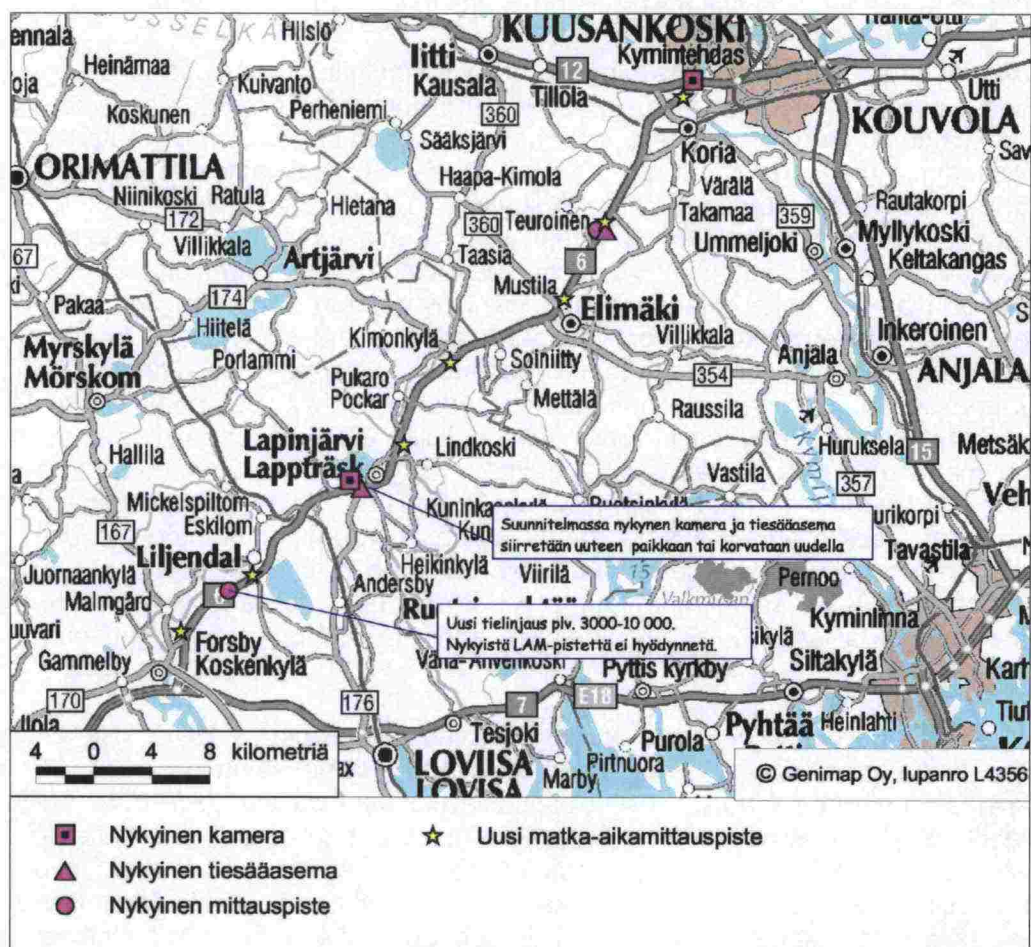


Kuva 5 Sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet.

3.3 Liikenteen seuranta, linkkimittaus

Liikenteen seuranta voidaan täydentää matka-aikamittauksen (linkkimittaus) avulla. Uudenmaan tiepiiriin liikenteen hallinnan yleissuunnitelmassa /12/ valtatie 6 on jaettu Uudenmaan tiepiiriin puolelta kolmeen seurantalinkkiin, jolloin matka-aikaseurantapisteitä olisi Uudenmaan tiepiiriin puolella kolme ja yksi piirien rajalla. Kaakkois-Suomen tiepiiriin puolelle ei ole suunniteltu linkkimittaukseen perustuvaa seurantalaitteistoa liikenteen seurannan yleissuunnitelmassa. Telematiikan tarveselvityksen peruspaketissa Kaakkois-Suomen puolelle on esitetty kolmea matka-ajan seurantapistettä. Aikaisempien suunnitelmien mukaiset sijoituspaikat tarkistettiin siten, että seurantalinkit muodostuvat liikenteellisesti tasalaatuisista kokonaisuuksista. Tällöin mittauspisteet sijoittuvat suurimpien liittymien läheisyyteen. Lisäksi sijoituspaikkojen suunnittelussa on pyritty ottamaan huomioon mahdolliset vaihtoehtoiset reitit mikäli linkillä on havaittaviin sujuvuusongelmia. Seurantalinkkejä muodostui kuusi jolloin matka-ajan seurantapisteitä on yhteensä seit-

semän. Pisteiden sijoituspaikat on esitetty kuvassa 6. Matka-aikamittauspisteet on pyritty sijoittamaan muiden liikenteen seurantalaitteiden yhteyteen, jolloin voidaan säästää tietoliikennekustannuksissa. Liljendalissa mittauspiste on sijoitettu siltarakenteeseen, mikä tulee ottaa huomioon sillansuunnittelussa. Tarkemmat sijoituspaikat on esitetty suunnitelmakansio-
on liitekartoissa.



Kuva 6 Suunnitellut matka-aikamittauspisteet. Kuvassa on esitetty myös nykyiset sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet.

Matka-aikamittausjärjestelmä on suunniteltu palvelemaan liikenteen tiedotusta. Tiedotus voidaan tehdä useiden eri kanavien kautta, joista yksi on tässä yhteydessä erillisenä vaihtoehtona esitetyt liikenteen tiedotustaulut. Tiedotustaulujen kautta autoilijoille voidaan esittää matkan aikana tietoa matka-ajoista. Muita hyviä ja toteutukseltaan edullisempia tiedotuskanavia ovat radio, RDS-TMC, internet ja liikenteen tiedotuspisteet. Matka-aikamittauksen avulla tiedotettavia asioita ovat toteutuneet matka-ajat sekä mahdollisesti tulevaisuudessa myös ennusteet odotettavissa olevista matka-ajoista. Toisaalta matka-aikaennusteiden sijaan voidaan tiedottaa myös liikenteen ruuhkautumisesta tai sujuvoitumisesta.

3.4 Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä

Ajantasaista nopeusrajoitusjärjestelmää toteutettaessa liikenteen seurantalaitteverkkoa tulee suunnittelujaksolla täydentää tien rakentamisen yhteydessä toteutettavan seurantalaitteiston lisäksi. Uusia liikenteen mittauspisteistä on suunniteltu yksi Lapinjärven eteläpuolelle, noin 600 metriä Loviisan liittymästä etelään. Uusia tiesääasemia on suunniteltu 3 kpl.

Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä on suunniteltu siten, että toteutuksessa voidaan hyödyntää tien rakentamisen yhteydessä toteutettavia seurantalaitteita. Nopeusrajoitusjärjestelmän suunnittelussa on hyödynnetty aikaisemmin tehtyjä telematiikan tarveselvityksiä. Seurantalaitteiden ja muuttuvien merkkien ja opasteiden sijoituspaikat on tarkistettu ja tiejakso on jaettu vaihtoehtoisesti neljään tai viiteen eri ohjausjaksoon. Neljän ohjausjakson vaihtoehto on suunniteltu lähinnä maantieteellisesti siten, että ohjausjaksot ovat pituudeltaan lähes yhtä pitkiä. Ohjausjakso vaihtuu myös tiepiirin rajalla. Viiden ohjausjakson vaihtoehdossa on tarkasteltu erityisesti tien liikenteellisiä ominaisuuksia ja pyritty jakamaan tie liikenteellisesti tasalaatuisiin jaksoihin. Tällöin jaksojen vaihtumiskohdat sijoittuvat suurimpien liittymien kohdalle. Tiepiirin rajalla Kimonkylässä jakso ei kuitenkaan vaihdu, koska maantie 174 ei ole erityisen merkittävä liittymä. Tien liikennemäärä ja ongelmat huomioon ottaen ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä voidaan toteuttaa neljällä ohjausjaksolla, mutta viiden ohjausjakson vaihtoehtoa esitetään kuitenkin ensisijaisena vaihtoehtona. Sään ja kelin seuranta ei vaikuttanut ohjausjaksojen määrittämiseen, koska tarkastelujaksolla ei ole ilmastoiltaan tai sää- ja keliolosuhteiltaan erityisen poikkeuksellisia tieosuuksia.

Mikäli ohjausjaksoja on neljä, on yhden ohjausjakson pituus 15-17 kilometriä. Viiden ohjausjakson vaihtoehdossa jaksojen pituudet vaihtelevat 10 ja 20 kilometrin välillä. Ohjausjaksot muodostavat kokonaisuuksia, joiden seurantalaitteet ja muuttuvat nopeusrajoitusmerkit ovat toteutettavissa erikseen. Muuttuvat opasteiden ja nopeusrajoitusmerkkien sijoituspaikat eivät riipu ohjausjaksojen määrästä. Ohjausjaksot ja niiden pituudet eri vaihtoehdoissa on esitetty taulukoissa 1 ja 2 sekä vaihtoehdon 2 liikenteen seurantalaitteet ja eri ohjausjaksovaihtoehdot on kuvissa 7 ja 8.

Taulukko 1 Ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän 4 ohjausjaksoa.

	Päätepisteet, pituus
Ohjausjakso 1	Koskenkylän eritasoliittymä – Rutumi, pituus n. 16 200 m.
Ohjausjakso 2	Rutumi – Kimonkylä, pituus n. 16 500 m
Ohjausjakso 3	Kimonkylä – Kulhua, pituus n. 15 500 m
Ohjausjakso 4	Kulhua – Keltti, pituus n. 16 800 m



Kuva 7 Ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet ja 4 ohjausjaksoa.

Taulukko 2 Ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän 5 ohjausjaksoa.

	Päätepisteet, pituus
Ohjausjakso 1	Koskenkylän eritasoliittymä – Liljendal, pituus 10 200 m.
Ohjausjakso 2	Liljendal - Lapinjärvi, pituus n. 10 100 m
Ohjausjakso 3	Lapinjärvi – Mustila, pituus n. 19 800 m
Ohjausjakso 4	Mustila – Hevossuo, pituus n. 12 000 m
Ohjausjakso 5	Mustila – Keltti, pituus n. 12 500 m



Kuva 8 Ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet ja 5 ohjausjaksoa.

Jokaisella ohjausjaksoilla on ainakin yksi liikenteen mittauspiste. Kunkin ohjausjakson merkkejä ohjataan kyseisen jakson tai sitä edeltävän jakson mittauspisteeltä saatavan tiedon perusteella. Lisäksi sää- ja keliolosuhteet vaikuttavat voimassa oleviin nopeusrajoituksiin. Sääasemia ei kuitenkaan tarvita jokaisella ohjausjaksolla. Uusia tiesääasemia on suunniteltu toteutettavaksi 3 kpl ja ne on pyritty sijoittamaan muiden liikenteen seurantalaitteiden yhteyteen tietoliikennekustannusten säästämiseksi. Lisäksi nykyisiä tiesääasemia hyödynnetään nopeusrajoitusten ohjauksessa. Tällöin tiesääasemaverkko on kattava (5 tiesääasemaa 60 kilometriä kohti). Manuaalista liikenteen seurantaa parantamaan on suunniteltu Koskenkylän ja Mustilan eritasoliittymiin liikennekamerat, joka on esitetty toteutettavaksi jo tien rakentamisen yhteydessä.

Merkkien sijoitus- ja ohjausperiaatteet

Muuttuvat nopeusrajoitusmerkit on sijoitettu kaikkien yleisten teiden liittymiin (keskushallinnon ohjeiden mukaisesti) sekä tarvittaessa tiejaksoille toistorajoituksina. Muuttuvilla nopeusrajoitusmerkeillä voidaan esittää nopeusrajoitukset 70, 80 ja 100 km/h. Hevossuon liittymässä voidaan nopeusrajoituksena liittymäalueella käyttää rajoituksia 60, 70 tai 80 km/h.

Liittymien nopeusrajoitusmerkit sijoitetaan mahdollisen kanavoinnin päättyessä liittymästä riippuen noin 150-250 metriä liittymän jälkeen. Nopeusrajoitusta muutetaan liikennetilanteen sekä sään ja kelin mukaan tiukimman ohjauskriteerin täytyessä. Muuttuvien nopeusrajoitusmerkkien sijoittelusta ja mahdollisista ohjausperiaatteista koko tiejaksolla sekä Hevossuon liittymässä on kerrottu tarkemmin liitteessä 2. Ohjausperiaatteet tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa.

Muuttuvien nopeusrajoitusten lisäksi tiejaksolle on suunniteltu kolme erikseen toteutettavissa olevaa kokonaisuutta: liikenteen tiedotustaulut (5 paria), hirvivaroitussjärjestelmät (3 kpl) sekä nopeusvalvontapisteet (15 kpl). Nopeusvalvontapisteiden yhteydessä on suunniteltu myös nopeusnäyttö Koskenkylästä Kouvolaan suuntautuvalla liikenteelle. Erillisistä järjestelmistä on kerrottu tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

3.5 Tiedotustaulut

Tarkastelujaksolle on suunniteltu muuttuvat liikenteen tiedotustaulut omana kokonaisuutenaan. Tiedotustaulujen kautta voidaan autoilijoille tiedottaa sää- ja keliolosuhteista, liikenteen sujuvuudesta sekä poikkeuksellisista liikennehäiriöistä.

Mahdollisuudet erilaisten tietojen esittämiseen tiedotustauluissa riippuu olennaisesti tiejaksolle toteutettavasta liikenteen seurantalaitteistosta. Matka-aikamittausjärjestelmän toteuttaminen antaa mahdollisuuksia liikennetilannetiedottamiseen. Mikäli tiejaksolla mitataan matka-aikoja, voidaan matka-ajoista sekä mahdollisesti tulevaisuudessa liikenteen sujuvuudesta ja sen kehityssuunnasta tiedottaa tiedotustaulujen kautta. Matka-aikaseurantajärjestelmän avulla sujuvuustietoa voidaan esittää toteutuneina matka-aikoina, matka-aikaennusteena tai viestinä liikenteen kehityssuunnasta (esim. sujuvoituu / ruuhkautuu).

Mikäli liikenteen seuranta toteutetaan pistemittauksen avulla ei liikenteen sujuvuustietoa saada yhtä luotettavasti mitattua kuin matka-aikamittauksen avulla. Pistemittausasemien avulla voidaan kuitenkin havaita mikäli liikennemäärä esimerkiksi jostakin syystä kasvaa erityisen suureksi. Lisäksi tietoa liikenteen häiriöistä saadaan liikennekameroiden kautta sekä poliisin, hätäkeskuksen tai tienkäyttäjän ilmoituksen perusteella. Tiedotustauluja voidaan ohjata liikennekeskuksesta, jolloin liikennekeskuspäivystäjä voi esimerkiksi onnettomuustiedon saatuaan laittaa varoitusviestin tiedotustauluihin. Poikkeuksellisista sää- ja kelioloista tiedottaminen voi tapahtua automaattisesti tiesääasemilta saatavan tiedon perusteella. Normaalissa sää- ja liikennetilanteessa tiedotustauluilla voidaan esittää tietoa tien ja ilman lämpötilasta.

Tiedotustauluja on esitetty tarkastelujaksolle yhteensä 5 paria. Tiedotustaulut voidaan toteuttaa esimerkiksi LED-tekniikalla kaksirivisenä (2 x 12 merkkiä). Tiedotustauluissa mahdollisesti esitettäviä viestejä on esitetty liitteessä 3.

3.6 Hirvivaroitussjärjestelmät

Suunnittelujaksolle on suunniteltu kolme erillistä hirvivaroitussjärjestelmää. Hirvien ylityspaikat sijaitsevat nykyisillä hirvivaroitusalueilla ja ne on määritetty erillisten selvitysten ja onnettomuustietojen perusteella. Järjestelmien toteutus on jaettu kahteen vaihtoehtoon riippuen siitä, toteutetaanko ne ennen vai jälkeen ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän.

1. Mikäli hirvivaroitussjärjestelmät toteutetaan ennen ajantasaista nopeusrajoitusjärjestelmää, koostuu laitteisto hirvi-ilmaisimista ja muuttuvista hirvivaroituserkeistä sekä riista-aidasta. Hirvi-ilmaisimien havaitessa hirven, syttyvät varoituserkit varoittamaan autoilijoita. Varoituserkit palavat määrääjän.
2. Mikäli hirvivaroitussjärjestelmät toteutetaan ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän jälkeen, koostuu järjestelmä hirvi-ilmaisimista, muuttuvista varoituserkeistä ja nopeusrajoitusmerkin yhdistelmästä (2 kpl), muuttuvista nopeusrajoitusmerkeistä (2 kpl) sekä riista-aidasta. Tällöin ilmaisimien havaitessa hirviä, hirvivaroituserkkien yhteydessä alennetaan nopeusrajoitusta 30 km/h voimassa olevasta nopeusrajoituksesta riippuen (jos 100 km/h -> 70 km/h, jos 80 km/h -> 50 km/h). Hirvialueen jälkeen rajoitus nostetaan päätien rajoituksen mukaiseksi muuttuvilla rajoitusmerkeillä.

Hirvivaroitussjärjestelmät voidaan toteuttaa täysin erillisinä eikä niiden toteuttaminen edellytä muiden vaihtoehtojen toteuttamista. Hirvivaroitussjärjestelmiin sisältyy myös riista-aita. Rutumin hirvivaroitussjärjestelmän osalta osa riista-aidasta toteutetaan tien rakentamisen yhteydessä ja muilta osin se on esitetty suunnitelmassa ehdollisena. Tämän vuoksi siitä aiheutuvia kustannuksia ei oteta huomioon tässä suunnitelmassa. Muiden hirvivaroitussjärjestelmien osalta riista-aidan toteuttaminen otetaan mukaan kustannuksiin, koska niitä ei ole tiesuunnitelmassa huomioitu. Hirvivaroitussjärjestelmiä on tällä hetkellä toteutettu Sipooseen (valtatie 7) ja Mäntyharjulle (valtatie 5). Ennen järjestelmien laajentamista uusiin paikkoihin, selvitetään järjestelmien teknistä toimivuutta ja kehittämistarpeita aikaisemmin toteutetuissa kohteissa.

3.7 Nopeusvalvontapisteet

Automaattisia nopeusvalvontapisteitä on suunniteltu tiejaksolle yhteensä 15 kpl. Valvontapisteet sijaitsevat ajosuunnassa nopeusrajoitusmerkkien jälkeen, jolloin mahdollisuus nopeusrajoituksen muuttumiselle ennen valvontapisteelle saapumista olisi mahdollisimman pieni. Nopeusvalvontapisteet voidaan toteuttaa erillisinä kokonaisuuksina tiejaksoittain.

Automaattisen nopeudenvälvön ohjeistustyötä tehdään parhaillaan Tiehallinnon keskushallinnon ja Sisäasiainministeriön poliisiosaston yhteistyönä. Projektin tavoitteena on tuottaa ohjeistus valvontajärjestelmien toteutuksia varten. Aikataulun mukaan ohjeluonnos valmistuu kevään 2002 aikana. Työhön sisältyy myös valintaperiaatteiden ja niiden toteutuksessa huomioitavien asioiden määrittely. Koska työ on vielä kesken, ei tässä suunnitelmassa voitu hyödyntää ohjeistusta. Mikäli automaattinen nopeusvalvonta päätetään toteuttaa, tulee valvontapisteiden sijoittelu suunnittelujaksolla tarkistaa uusien ohjeiden mukaiseksi.

3.8 Nopeudennäyttötaulut

Nopeudennäyttötäuluja käytetään usein automaattisen nopeusvalvontajaksoson molemmissa päissä. Tällöin kuljettajalla on mahdollisuus tarkistaa nopeusnäytöltä ajoneuvon nopeusmittarin luotettavuus. Lappeenrannan suunnasta tultaessa ennen Keltin eritasoliittymää valtatiellä 6 on nopeudennäyttötäulu jo nykytilanteessa. Tämän vuoksi Keltin jälkeen ei suunniteltu uutta nopeudennäyttötäulua, sillä suuri osa liikenteestä saapuu tarkastelujaksolla Lappeenrannan suunnasta. Tiejakson toiseen päähän Koskenkylän eritasoliittymän jälkeen esitetään uuden nopeudennäyttötäulun toteuttamista.

3.9 Telematiikkavarustuksen vaatimat putkivaraukset

Tien rakentamishankkeen yhteydessä telematiikkavarustukseen varaudutaan asentamalla putkivaraukset valmiiksi tierakenteeseen. Putkivaraukset on suunniteltu kattavimman telematiikkavarustelun mukaisesti. Putkivarauksiin käytettävä putki on ulkohalkaisijaltaan 110 mm. Jokaisen muuttuvan merkin tai opasteen, nopeusvalvontapisteiden sekä liikenteen seurantalaitteen kohdalla on varauduttu tien alitukseen putkivarauksella. Joissakin tapauksissa alituksia on useita, mikäli laitteita on paljon. Tien suuntainen putkitus on suunniteltu, mikäli laitteita on paljon lyhyin välimatkoin. Pitkissä tien suuntaisessa putkituksessa rakenteeseen asennetaan kaksi putkea rinnakkain (2 x Ø 110 mm). Lyhyemmät tien suuntaiset putkitukset on suunniteltu yhdellä putkella etenkin jos kyse on yhdestä merkkiparista. Kaikkien alitusten kohdalle asennetaan myös jatkoskaivot, ulkohalkaisijaltaan noin 1100 mm (sisähalkaisija 1000 mm). Lisäksi tien suuntaisessa putkituksessa kaivoja on suunniteltu 500 - 600 metrin välimatkoin.

Putkien ja kaivojen määräluettelot ja sijainnit tiesuunnitelmien paalutusten mukaisesti on esitetty liitteissä 4 ja 5. Lisäksi putkivaraukset ja kaivot on esitetty suunnitelmakansiossa liitteinä olevissa suunnitelmakartoissa 1-43.

4 KUSTANNUKSET

4.1 Yksikkökustannukset

Tarkastelujakson telematiikkavarustelun sekä sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteiden kustannukset on laskettu taulukossa 3 esitettyjä yksikköhinnoja käyttäen.

Taulukko 3 Liikenteen hallinta- ja seurantalaitteiden yksikkökustannukset.

Liikennekamera (ristikkomastolla 8 m)	11 000 €
Liikenteen mittauspiste	10 000 €
Nykyisen liikenteen mittauspisteen ajantasaistaminen	7 000 €
Matka-aikaseurantapiste (mittaus molempiin suuntiin, sis. maston, 2 kameraa, pc, laitteistot)	35 000 €
Tiesääasema	25 000 €
Tiedotustaulu	25 000 €
Muuttuva nopeusrajoitusmerkki	5 000 €
Muuttuvan nopeusrajoitusmerkin ja hirvivaroituserkin yhdistelmä	7 000 €
Nopeusvalvontapiste (arvioitu Tiehallinnon osuus, sis. sähkötyöt, silmukoiden ja pylväiden asennukset sekä tarvittavat huoltolevikkeet)	7 000 €
Nopeusnäyttö	17 000 €
Hirvivaroituserjestelmä ilman muuttuvia varoituser- ja nopeusrajoitusmerkkejä	65 000 €
Jonoilmaisimet (ei luokitteleva)	500 €
Sähköliittymä	2 000 €
Tietoliikenneliittymä (ADSL)	1 000 €
Tiedonsiirto radiomodeemilla	670 €
Kaapelointi (arvioitu keskimääräinen hinta))	6,7 €/m
Hevossuon liittymän järjestelmä:	70 000 €
Opasteet (2 x 60/70/80 km/h-merkki)	10 000 €
Jonoilmaisimet (2 x ei luokitteleva 3 x luokitteleva)	7 000 €
Liittymät	3 000 €
Keskus + logiikka	10 000 €
Asennusurakatyö	7 000 €
Liikennetekninen suunnittelu	10 000 €
Sähkö- ja automaatio-suunnittelu	10 000 €
Sovitus nykyiseen valvomo-ohjelmistoon	5 000 €
Käyttöönotto	3 000 €
Rakennuttaminen	5 000 €

Telematiikka- ja liikenteen seurantalaitteiden lisäksi kustannuksia syntyy mm. sähkö- ja tietoliikenneliittymistä ja tietoliikenneyksiköistä. Kustannuksia voidaan säästää mikäli esimerkiksi tiesääasemia ja liikenteen mittauspisteitä voidaan sijoittaa mahdollisimman lähelle toisiaan. Telematiikka- ja liikenteen seurantalaitteissa on käytetty kahta erilaista tietoliikenneliittymää. Pitkissä yhtenäisissä kaapelointijaksoissa käytetään ADSL-liittymää. Yksittäisten merkkien tai lähellä toisiaan sijaitsevien merkkiparien yhteydessä tiedonsiirto on suunniteltu toteutettavaksi radiomodeemilla. Sähköliittymien edullisimmat sijoituspaikat ja kustannukset riippuvat valaistuksesta ja valaistuskusten sijainnista. Valaistussuunnittelu on vielä kesken, minkä vuoksi liittymien tarkat sijoituspaikat ja edullisimmat ratkaisut tarkennetaan jatkosuunnittelussa.

Hirvivaroitujärjestelmän kustannukset on arvioitu Mäntyharjulla ja Sipoossa toteutettujen järjestelmien kustannusten perusteella. Tulevaisuudessa toteutettavien järjestelmien osalta ilmaisintekniikka ja sen myötä myös toteutuskustannukset voivat muuttua.

Nopeusvalvontapisteiden yksikkökustannukset on arvioitu aikaisemmin toteutuneiden kustannusten perusteella, joissa toteutusperiaatteena on ollut, että automaattisen nopeusvalvonnan kustannukset jakautuvat noin puoliksi Tiehallinnon ja Poliisin kesken. Näin ollen tässä suunnitelmassa esitettävät kustannukset eivät sisällä itse laitteistojen kustannuksia. Yhdenmukaisia ohjeita tai sääntöjä kustannusjaosta ei ole sovittu.

4.2 Eri toteutusvaihtoehtojen kustannukset

Taulukoissa 4-9 on esitetty eri toteutusvaihtoehtojen sisältämien telematiikkalaitteiden kustannukset koko suunnittelujaksolla. Laitekustannusten lisäksi suunnittelukustannuksista on esitetty karkea arvio. Putkivarauksista ja kaivoista sekä niiden asentamisesta aiheutuvat kustannukset ovat yhteensä 400 000 €. Putkien ja kaivojen määräluettelot on esitetty liitteissä 4 ja 5. Putkivaraukset toteutetaan tien rakentamisen yhteydessä. Tämän vuoksi niitä ei sisällytetä tässä yhteydessä telematiikkalaitteiden kustannuksiin. Eri kokonaisuuksien kustannusten yhteydessä taulukon ensimmäisellä rivillä on esitetty vaadittavien liikenteen seurantalaitteiden kustannukset, joka oletetaan toteutettavaksi ensimmäisenä, mahdollisesti jo tien rakentamisen yhteydessä.

Taulukko 4 Sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteiden (pistemittaus) ja kustannukset.

	Kpl /m	á hinta [€]	Yhteensä [€]
Liikenteen mittauspiste	5	10 000	50 000
Nykyisen pisteen ajantasaistaminen	1	7 000	7 000
Tiesääasema (vanhan uusiminen, Lapinjärvi)	1	25 000	25 000
Liikennekamera (tai vanhan siirto)	3	11 000	33 000
Sähköliittymä	1	2 000	2 000
Tietoliikenneliittymä (radiomodeemi)	-		
Tietoliikenneliittymä (ASDL)	8	1 000	8 000
Kaapelointi	6900 m	6,7	46 230
Yhteensä			171 230

Taulukko 5 Ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän kustannukset.

	Kpl /m	á hinta [€]	Yhteensä [€]
Sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet (pistemittaus)			171 230
Liikenteen mittauspiste	1	10 000	10 000
Nykyisen pisteen ajantasaistaminen	-	-	-
Hevossuon liittymä (merkit, ilmaisimet , sähkö- ja tietoliikenneliittymän, suunnittelu)			70 000
Tiesääasema	3	25 000	75 000
Liikennekamera	-	-	-
Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (ei sis. Hevossuon liittymän 70/60 km/h merkkejä)	50	5 000	250 000
Sähköliittymä	8	2 000	16 000
Tietoliikenneliittymä (radiomodeemi)	22	670	14 740
Tietoliikenneliittymä (ADSL)	1	1 000	1 000
Kaapelointi	20 300 m	6,7	136 010
Suunnittelu ja käyttöönotto			70 000
Yhteensä			814 000

Taulukko 6 Matka-aikamittausjärjestelmän kustannukset.

	Kpl /m	á hinta [€]	Yhteensä [€]
Sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet (pistemittaus)			171 230
Matka-aikaseurantapiste (rekisteritunnistuskamera)	7	35 000	245 000
Keskusjärjestelmä ja käyttöliittymä	1	67 000	67 000
Sähkö- ja tietoliikenneliittymät (pisteet samassa muiden seurantalaitteiden kanssa)			
Kaapelointi	500 m	6,7	3 350
Suunnittelu ja käyttöönotto			50 000
Yhteensä			536 600

Taulukko 7 Liikenteen tiedotustaulujen kustannukset.

	Kpl /m	á hinta [€]	Yhteensä [€]
Sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet (pistemittaus)			171 230
Liikenteen tiedotustaulu	10	25 000	250 000
Sähköliittymä	4	2 000	8 000
Tietoliikenneliittymä (ADSL)	1	1 000	1 000
Kaapelointi	12 300 m	6,7	82 410
Suunnittelu ja käyttöönotto			20 000
YHTEENSÄ			532 600

Taulukko 8 Hirvivaroitujärjestelmien kustannukset.

	Kpl / m	á hinta [€]	Yhteensä [€]
Toteutus ennen nopeusrajoituksia:			
Sään, kelin ja liikenteen seurantalaitteet (pistemittaus)			171 230
Muuttuva hirvivaroituserkki	6	5 000	30 000
Järjestelmä (sis. ilmaisimet, keskusyksikkö)	3	65 000	195 000
Riista-aita	16 000 m	10 €/m	160 000
Sähköliliittymä	3	2 000	6 000
Tietoliikenneliittymä			
Kaapelointi	9 900 m	6,7	66 330
Suunnittelu ja käyttöönotto			20 000
YHTEENSÄ			648 600
Toteutus nopeusrajoitusten jälkeen:			
Liikenteen seurantalaitteet (pistemittaus)			171 230
Hirvivaroituserkki + muuttuva nopeusrajoitus	6	7 000	42 000
Muuttuva nopeusrajoitus	6	5 000	30 000
Järjestelmä (sis. ilmaisimet, keskusyksikkö)	3	65 000	195 000
Riista-aita	16 000 m	10 €/m	160 000
Sähköliliittymä	3	2 000	6 000
Tietoliikenneliittymä			
Kaapelointi	9 900 m	6,7	66 330
Suunnittelu ja käyttöönotto			20 000
YHTEENSÄ			690 600

Taulukko 9 Automaattisen nopeusvalvonnan kustannukset (arvioitu Tiehallinnon osuus, ei sisällä laitteita ja liittymiä).

	Kpl / m	á hinta [€]	Yhteensä [€]
Nopeusvalvontapiste	15	7 000	105 000
Nopeusnäyttö	1	17 000	17 000
Kaapelointi	3260 m	6,7	21 842
Yhteensä			143 800

4.3 Vaiheittain toteuttamisen kustannuksia

Eri toteutusvaihtoehtoja voidaan toteuttaa myös ohjausjaksoittain. Tällöin toteuttaminen voidaan tarvittaessa käynnistää pienemmillä kustannuksilla. Taulukossa 10 on esitetty eri toteutusvaihtoehtojen kustannukset ohjausjaksoittain (5 ohjausjaksoa). Liikenteen tiedotuksen kustannuksia ei tässä yhteydessä käsitellä. Matka-aikaseurannan osalta tulee joissakin tapauksissa myös toisella ohjausjaksolla oleva matka-aikamittauspiste toteuttaa, jotta järjestelmästä tulee toimiva (saadaan yksi matka-aikamittauslinkki). Tämän vuoksi osa laitteista voi sisältyä usean ohjausjakson kustannuksiin. Suunnittelu-, käyttöönotto- ym. kustannukset on esitetty erikseen ja ne tulee lisätä ensimmäisenä toteutettavan tiejakson kustannuksiin. Kustannusten muodostuminen on esitetty tarkemmin liitteessä 6.

Taulukko 10 Liikenteen seurannan ja telematiikkaratkaisujen toteuttamiskustannuksia ohjausjaksoittain.

Ohjausjakso/ Telematiikka- ratkaisu	Ohjausjakso 1	Ohjausjakso 2	Ohjausjakso 3	Ohjausjakso 4	Ohjausjakso 5	Suunnittelu-, käyttöönotto- yms. kustan- nukset	Yhteensä koko tiejak- solle**
Liikenteen seu- ranta (pistemitta- us)	27 500 €	63 000 €	41 000 €	27 000 €	14 500 €	-	171 300
Ajantasainen nopeusrajoitus- järjestelmä *	71 700 €	132 000 €	178 500 €	157 000 €	58 000 €	70 000 €	643 000
Matka- aikamittaus (linkkimittaus)*	71 300 €	71 700 €	70 800 €	70 500 €	76 000 €	67 000 € (keskusjärj.) + 50 000 €	365 400
Liikenteen tie- dotustaulut *	95 100 €	57 700 €	101 600 €	27 000 €	60 000 €	20 000 €	361 400
Hirvivaroitussar- jestelmät *	-	94 000- 108 000 €	211 200- 225 200 €	152 400- 166 400 €	-	20 000 €	477 600 – 519 600
Automaattinen nopeusvalvonta	57 000 €	32 700 €	22 100 €	38 000 €	-	-	149 800
*Kustannuslaskennassa oletettu että liikenteen seurantalaitteet (pistemittaus) on toteutettu							2 169 000-
**Tiejaksojen päällekkäiset kustannukset poistettu							2 211 000

Taulukosta nähdään, että liikenteen seurannan toteuttamiskustannukset riippuvat suuresti ohjausjaksosta. Yhden ohjausjakson toteuttamiskustannukset vaihtelevat välillä 14 500 – 63 000 €.

Matka-aikaseurantajärjestelmän kustannukset ovat noin 70 000 € ohjausjaksosta riippumatta, koska kaikissa tapauksissa toteutetaan kaksi mittauspistettä eli yksiseurantalinkki. Ainoastaan kaapelointikustannukset vaihtelevat hieman ohjausjaksosta riippuen. Matka-aikaseurantajärjestelmän ensimmäisen toteutusvaiheen kustannuksiin tulee lisätä keskusjärjestelmän ja käyttöliittymän toteuttamiskustannukset sekä suunnittelusta ja käyttöönotosta aiheutuvat kustannukset, jotka ovat yhteensä noin 117 000 €. Tällöin ensimmäisen seurantalinkin toteuttamiskustannuksiksi saadaan noin 187 000 €.

Ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän kustannukset ovat ohjausjaksosta riippuen 72 000 – 179 000 €. Kustannuksiin vaikuttavat muuttuvien nopeusrajoitusmerkkien lisäksi yhtenäisten kaapelointijaksojen pituudet sekä tarvittavien sähkö- ja dataliittymien määrä. Ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän suunnittelusta ja käyttöönotosta on arvioitu aiheutuvan lisäksi kustannuksia noin 70 000 €.

Liikenteen tiedotustauluja on suunniteltu kullekin ohjausjaksolle 1 – 3 kappaletta, jolloin yhden ohjausjakson kustannukset vaihtelevat välillä 27 000 – 122 000 €. Lisäksi suunnittelu- ja käyttöönottokustannuksiksi on arvioitu noin 20 000 €. Hirvivaroitussarjestelmien toteutuskustannukset riippuvat siitä, toteutetaanko ne ennen vai jälkeen nopeusrajoitusjärjestelmän. Ohjausjakson 2 kustannuksia alentaa riista-aidan toteuttaminen jo tien rakentamisen yhteydessä. Hirvivaroitussarjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottokustannuksiksi on arvioitu 20 000 €. Automaattisten nopeusvalvontapisteiden kustannukset riippuvat lähinnä toteutettavien pisteiden määrästä. Ohjausjaksolla 1 myös nopeusnäyttö lisää toteutuskustannuksia. Tiehallinnon osuus yhden ohjausjakson automaattisen nopeuden valvonnan toteutuskustannuksista on arvioitu olevan 22 100 – 57 000 €.

5 VAIKUTUSTEN ARVIOINTIA

Liikenne- ja viestintäministeriö on julkaissut liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeet vuonna 2002. /5/ Arviointiohjeet koskevat sekä etukäteis- että jälkiarviointia. Ohjeessa telematiikkahankkeiden arviointiprosessi koostuu hankearviointikehikon pääjaottelun mukaisesti hankekuvauksesta, vaikutus selvityksestä, yhteiskuntataloudellisesta kannattavuusanalyysistä sekä yhteenvedosta. Kaikille telematiikkahankkeille ei kuitenkaan voida tehdä arviointiprosessia koko laajuudessaan. Hanke voi olla esimerkiksi yksittäinen osahanke, jolla ei ole vaikutusmekanismia, jolloin vaikutukset syntyvät suu- remmasta kokonaisuudesta. Näin ollen ohjeita voidaan soveltaa hankkeen mukaan.

Muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutusten arvioinnista on julkaistu ohje /4/ vuonna 1998 Tielaitoksen toimesta. Lisäksi esimerkiksi sääohjatun tien muuttuvista nopeusrajoituksista on tehty vaikutustarkasteluja, kuten myös joistakin muista jo toteutetuista kohteista. Tässä yhteydessä sovelletaan pääasiassa liikenne- ja viestintäministeriön etukäteisarviointiohjeita ja yhteenvetoon on kirjattu mahdollisia jälkiarviointiin liittyviä tutkimustarpeita. Joitakin vaikutuksia arvioidaan myös aikaisempien selvitysten perusteella. Lisäksi toimenpiteiden aiheuttamia onnettomuusvähenemisiä on vertailun vuoksi laskettu myös TARVA 4.2 -ohjelmalla.

Suunnittelujakson liikenteen hallinnan toimenpiteiden aiheuttamiin vaikutuksiin vaikuttaa oleellisesti tien parantaminen, joka tapahtuu ennen telematiikkavarustelun toteuttamista. Tällöin telematiikkavarustelua ei toteuteta tien parantamisen yhteydessä vaan sen jälkeen. Tien parantamisen myötä tarkastelujaksolla liikenteen sujuvuus ja ohitusmahdollisuudet paranevat huomattavasti. Lisäksi henkilövahinkoon johtavien onnettomuuksien on arvioitu vähenevän noin 5-7 onnettomuutta vuodessa. /3/ Mikäli tien parantamisen jälkeen toteutetaan esimerkiksi ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä, eivät vaikutukset ole enää niin suuret verrattuna tilanteeseen jossa nopeusrajoitusjärjestelmä toteutettaisiin ennen tien parantamista, jolloin ongelmat olivat suurempia. Näin ollen nykytilanteen ollessa parempi, jäävät vaikutuksetkin pienemmiksi. Vaikutuksia arvioitaessa vertailutilanteeksi on määritetty tilanne, jossa tie on parannettu leveäkaistaiseksi tieksi.

Liikenteen seuranta

Tarkastelujaksolle toteutetaan rakentamisen yhteydessä liikenteen mittauspisteitä, tiesääasemia sekä kelikameroita siten, että liikenteen seurannalle asetetut valtakunnalliset tavoitteet täyttyvät. Liikenteen seurannan toimenpiteet liittyvät liikennejärjestelmän ylläpitoon ja kehittämiseen eivätkä siten vaikuta suoraan liikennejärjestelmän käyttäjiin. Väillisiä vaikutuksia kuitenkin saadaan järjestelmiä hyödyntävien telemaattisten toimintojen ja suunnittelun kautta. Näin ollen seuranta on erittäin tärkeä ja välttämätön osa telematiikan toimenpiteiden suunnittelua ja erilaisten järjestelmien kehittämistä. Myös Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjoissa painotetaan joukkotiedotusta ja häiriön hallintaa, mikä edellyttää liikenteen seurantajärjestelmien kehittämistä ja laajentamista. Liikenteen seurantajärjestelmien voidaan siten katsoa olevan loppukäyttäjien palvelevien toimintojen tuottamisen osajärjestelmä. Liikenteen seurantajärjestelmät vaikuttavat myös tietoyhteiskunnan kehittymiseen tuottamalla tietosisältöä muille mahdollisille palveluntuottajille.

Tässä suunnitelmassa liikenteen seurannan osalta on käsitelty myös linkkimittausta (matka-aikamittaus). Matka-aikaseurantajärjestelmä voidaan myös katsoa osajärjestelmäksi, jota voidaan hyödyntää muissa telematiikan toiminnoissa, kuten tiedottamisessa. Vaikutukset ovat siten samankaltaiset kuin edellä esitettiin. Matka-aikaseurantajärjestelmästä ja matka-ajoista tiedottamisesta on kokemuksia aikaisemmin toteutetusta kohteesta, jota käsitellään liikenteen tiedotuksen vaikutusten yhteydessä.

Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä

Toteuttamalla ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä, voidaan vaikuttaa suoraan liikennejärjestelmän käyttäjiin. Nopeusrajoitusjärjestelmän pääasiallinen toiminnallinen kohde on *ajotapa ja ajoneuvo*. Ajantasaisella nopeusrajoitusjärjestelmällä voidaan vaikuttaa *aikaan ja täsmällisyyteen sekä onnettomuuksiin*. Vähemmässä määrin vaikutetaan myös *meluun ja päästöihin sekä arvostukseen ja mukavuuteen*. /5/

Aikaa ja täsmällisyyttä kuvaa tiejakson matka-aika sen eri osatekijöineen. Käyttäjien kannalta tärkeimpiä ovat ennalta odottamattomat viivytykset ja odotusajat, jotka johtuvat erilaisista liikenteen häiriöistä. Vaikutusten arvioimiseksi matka-aikaa tulisi mitata ennen-jälkeen-mittauksilla. Matka-aikamittauksia voidaan tehdä esimerkiksi rekisteritunnistusmenetelmällä tai haastatteluilla, mikä on kuitenkin kallista ja resursseja vaativaa. Etukäteisarvioinnissa matka-aikojen muutoksia voidaan arvioida mallinnuksen tai simuloinnin avulla. Tässä yhteydessä kuitenkin ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän aiheuttamaa keskinopeuden muutosta on arvioitu aikaisempien selvitysten perusteella. /5/

Onnettomuuksia kuvataan kuolleiden ja vammautuneiden lukumäärällä. Niiden muutosta on kuitenkin vaikea määrittää onnettomuustilastojen perusteella, minkä vuoksi usein käytetään epäsuoria indikaattoreita, kuten ajonopeutta. Onnettomuuksien ja ajonopeuden välillä on todettu olevan selvä yhteys. Tässä selvityksessä henkilövahinkoihin johtavien onnettomuuksien määrän muutosta on arvioitu keskinopeuden muutoksen perusteella.

Nopeusrajoitusjärjestelmä tarkastelujaksolla on suunniteltu sään ja kelin sekä liikennetilanteen perusteella ohjattavaksi. Voidaan olettaa, että pääasiallinen ohjausperuste tulee todennäköisesti olemaan sää ja keli, koska tien parantamisen myötä liikenteen ruuhkautuminen lienee melko epätodennäköistä. Poikkeuksena saattavat olla kuitenkin juhlapyhien liikenne sekä erilaiset häiriötilanteet, kuten onnettomuudet. Myös Hevossuon liittymässä tullaan rajoitusta todennäköisesti muuttamaan liikennetilanteen perusteella muuta tiejaksoa useammin sivusuunnan jonoutumisen vaikuttaessa käytettävään rajoitukseen. Käytettävien rajoitusten käyttöaikojen arviointi on vaikeaa, koska rajoitusten ohjausperiaatteet määritetään täsmällisesti vasta jatkosuunnittelussa.

Parannetun valtatie nopeusrajoitus on kesäisin 100 km/h. Valtatie 7 yksiajorataisella tieosuudella tehdyssä tutkimuksessa /10/ aikaisemman 100 km/h nopeusrajoituksen näyttäminen kuituoptysella merkillä nosti keskinopeuksia 0,6 – 1,3 km/h kelistä riippuen. Yleisoletus kuitenkin on että nykyisen rajoituksen näyttäminen muuttuvalla merkillä alentaa nopeuksia /4/. Samassa tutkimuksessa /10/ 80 km/h rajoitus alensi keskinopeuksia 2,4 – 3 km/h. Vertailutilanteena oli kiinteä 100 km/h nopeusrajoitus. Leveäkaistaisella tiellä ei ole toteutettu aikaisemmin muuttuvia nopeusrajoituksia, joten sen mahdol-

lisia vaikutuksia nopeusrajoitusten noudattamiseen ei tiedetä. Voitaneen kuitenkin olettaa että nopeudet laskevat kesällä käytettäessä 80 km/h rajoitusta aikaisemman 100 km/h rajoituksen sijaan. Nykyisen rajoituksen näyttäminen muuttuvalla merkillä voi sen sijaan joko nostaa tai laskea nopeuksia. Leveäkaistaisella tiellä keskinopeudet ovat kuitenkin kiinteillä rajoituksilakin tavallista valtatieosuutta korkeampia, joten muuttuvien rajoitusten näyttäminen kuituoptyisilla merkeillä ei oletettavasti nosta nopeuksia entisestään. Näin ollen kokonaisuudessaan voidaan olettaa että nopeudet laskevat hieman muuttuvien rajoitusten käyttöönoton jälkeen vertailutilanteeseen verrattuna.

Talvella vertailutilanteessa leveäkaistaisella tiellä käytettäneen sekä 100 km/h että 80 km/h nopeusrajoitusta. Muuttuvilla rajoituksilla rajoitusta 100 km/h voidaan käyttää sekaliikennetiellä talvella olosuhteiden ollessa hyvät tai normaalit. Alhaisempaa rajoitusta käytetään kelin ollessa huono tai erittäin huono. Näiden oletusten perusteella voidaan olettaa, että talviaikaan ajoneuvojen nopeudet hieman laskevat vertailutilanteeseen nähden, koska muuttuvia nopeusrajoituksia noudatetaan kiinteitä paremmin ja vertailutilanteen rajoitusta korkeampaa rajoitusta ei käytetä.

Onnettomuuksiin kohdistuvia vaikutuksia on vaikea arvioida etukäteen. TARVA-ohjelmalla tehdyssä tarkastelussa nykytilanteena oli vanha parantamaton tie, koska parannetun tien tietoja ei ole käytettävissä. Muuttuvilla nopeusrajoituksilla saadaan ohjelman mukaan vähennettyä noin 0,7 henkilövahinko-onnettomuutta vuodessa. Ohjelma ei ota huomioon nopeusrajoitusten mahdollisia käyttöaikoja. Mikäli oletetaan, että ajoneuvojen keskinopeus laskisi keskimäärin 1,5 km/h muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksesta, voidaan tutkimusten perusteella /4/ olettaa että henkilövahinko-onnettomuudet vähenisivät noin 8%.

Ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän arvioidut vaikutukset järjestelmän toimiessa hyvin vertailutilanteeseen verrattuna (leveäkaistainen tie, kiinteät rajoitukset):

- keskinopeudet laskevat hieman sekä kesällä että talvella
- matka-aika kasvaa
- nopeuksien laskun myötä nopeuksien hajonta pienenee,
- liikennevirta harmonisoituu ja
- onnettomuudet vähenevät

Muita vähäisempiä vaikutuksia ovat

- ajomukavuuden paraneminen
- Hevossuon liittymässä sivusuunnan liittymisen liikennevirtaan helpottuminen
- kuljettajien liukkauden ja olosuhteiden tarkkailun mahdollinen vähentyminen, koska järjestelmän näyttämiin nopeusrajoituksiin luotetaan.

Nopeusrajoitusjärjestelmän toimiessa huonosti liittyy järjestelmään riski, että kuljettajille näytetään olosuhteisiin nähden liian suurta nopeusrajoitusta. Myös liian alhaisten nopeusrajoitusten käyttöön liittyy ongelmia kuljettajien turhautuessa ja menettäessään uskoa järjestelmään. Toisaalta taas järjestelmään saatetaan luottaa liikaa ja vähentää samalla omaa tarkkaavaisuutta liikenteessä. Aikaisempien tutkimusten mukaan virhetilanteita on kuitenkin

ollut vähän. Käsien tehtävä ohjaus automaattisen ohjauksen rinnalla on edelleen tärkeää ja järjestelmien kehittämistä pidetään tarpeellisena. /10/

Liikenteen tiedotus

Tässä yhteydessä käsitellään suunniteltujen seurantajärjestelmien (piste- ja linkkimittaus sekä sään ja kelin seuranta) kautta saatavan tiedon avulla tapahtuvan tiedotuksen vaikutuksia. Tiedotusta voidaan tehdä useiden kanavien kautta, joista tässä yhteydessä ovat esillä olleet mm. radio, internet, tiedotuspisteet palvelualueilla sekä tiedotustaulut.

Seurantajärjestelmien avulla autoilijoita voidaan tiedottaa liikenteen sujuvuudesta ja häiriöistä, vaihtoehtoisista ajoreiteistä sekä säästä ja kelistä. Tällöin tiedottaminen kohdistuu pääasiassa *reitin ja kulkutavan valintaan sekä ajoneuvoon ja ajotapaan*. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa *palvelun saavutettavuuteen, aikaan ja täsmällisyyteen, onnettomuuksiin sekä kulkumuodon arvostukseen ja mukavuuteen*. Vähäisemmin voidaan vaikuttaa myös meluun ja päästöihin. /5/

Palvelun saavutettavuutta kuvaavat käyttäjä- ja tai kävijämäärät, vaikutusalueen laajuus, kuljetusten keskipituus sekä keskimääräinen matkan pituus. Palvelulla tarkoitetaan tässä yhteydessä liikennepalvelua eli liikenteen tiedotusta. Jälkiarvioinnissa käyttäjämääristä saadaan tietoa automaattisten mittauspisteiden kautta. Etukäteisarvioinnissa saavutettavuutta voitaisiin mitata arvioimalla esimerkiksi tietyllä etäisyydellä asuvien käyttäjien määrää. On mahdollista, että tiedotusta lisäämällä myös tiejakson käyttäjämäärä lisääntyisi jonkin verran. Lisäyksen suuruutta on kuitenkin vaikea arvioida. /5/

Aikaan ja täsmällisyyteen kohdistuvan vaikutuksen suuruutta voidaan arvioida matka-aikojen avulla. Tiedotuksen avulla matka-aikojen ennustettavuutta voidaan parantaa mikä on tienkäyttäjien kannalta oleellista. Linkkimittaukseen perustuvan liikenteen seurannan avulla edellytykset matka-aikatiedotukselle ovat hyvät. Pistemittauksen avulla tapahtuva tiedotus keskittyy häiriötilannetiedottamiseen. Kaikenlainen liikennetilannetiedottaminen kuitenkin parantaa kuljettajien kykyä arvioida matkaan kuluvaa aikaa. /5/

Tienkäyttäjien *kulkumuodon arvostus ja mukavuus* ovat erittäin subjektiivisia tekijöitä. Kulkumuodon arvostusta ja mukavuutta voidaan selvittää haastatteluilla ja kyselyillä sekä etukäteis- että jälkikäteisarvioinnissa. Aikaisempien tutkimusten mukaan tiedotuksen voidaan olettaa lisäävän kuljettajien arvostusta ja etenkin ajomukavuutta. Ennen matkaa tai matkan aikana saatu tieto säästä, kelistä tai liikenneolosuhteista parantaa kuljettajan mahdollisuuksia arvioida toteutuvaa matka-aikaa. Lisäksi kuljettaja voi tiedon perusteella varautua odotettavissa oleviin olosuhteisiin muuttamalla esimerkiksi ajotapaa tai -reittiä. Lisäksi arvostus kulkumuotoa kohtaan lisääntyy. /5/

Onnettomuuksiin voidaan vaikuttaa tiedottamalla sää- ja keliolosuhteista, jolloin kuljettaja voi sopeuttaa ajonopeutensa ja ajotapansa olosuhteisiin sopivaksi. Suurimmat vaikutukset saadaan erityisesti piilevällä liukkaalla kelillä, jolloin kuljettajalta voi liukkaus jäädä huomioimatta. Vaikutuksia voidaan arvioida kuolleiden ja loukkaantuneiden määrien tai välillisesti ajonopeuksien muutosten avulla, kuten edellä esitettiin. Tiedotuksen vaikutusta ajonopeuksiin ja edelleen onnettomuuksiin on kuitenkin etenkin etukäteisarvioinnissa vaikea arvioida. Voidaan kuitenkin olettaa, että onnettomuuksien määrä vähenee jonkin verran.

Matka-aikaseurantajärjestelmästä on Suomessa aikaisempia käyttökokeuksia valtatieltä 4 Lahti – Heinola –väliltä. Järjestelmästä on tehty toiminnan arviointiselvitys /15/. Selvityksen mukaan järjestelmä on teknisesti toiminut melko hyvin ja sen toiminnalle asetut tavoitteet saavutettiin. Vikatilanteiden takia ruuhka-aikoina on tienkäyttäjille annettu virheellistä tietoa. Tämä on johtunut siitä, että oikeaa tietoa ei ole kyetty näyttämään matka-aikanäyttötaululla. Näissä tilanteissa matka-ajan mittausta on kuitenkin toiminut moitteettomasti. Liikenteen ruuhkautuessa matka-aikatiedon saaminen on viivästynyt, mutta tilanne on pystytty korjaamaan lisäämään ruuhkan alussa lisäaika näytettävään matka-aikaan. Järjestelmää kehitetään jatkuvasti ja pyritään luomaan myös lyhyen aikavälin matka-aikaennusteita. Näin ollen aikaisemman järjestelmän kokemusten perusteella ei ole esteitä uusien järjestelmien toteuttamiselle ja kehittämiselle.

Matka-aikaseurannan toteuttaminen valtatiellä 6 välillä Koskenkylä-Kouvola palvelisi erityisesti liikenteen tiedotusta ja sitä kautta lieventäisi sujuvuusongelmia tiejaksolla. Matka-aikamittauksen avulla voidaan havaita liikenteen häiriöt ja arvioida liikenteen sujuvuutta pistemittauksella paremmin, mikäli seurattava linkki ei ole liian pitkä. Valtatielle 6 suunniteltu matka-aikaseurantajärjestelmä antaa hyvät edellytykset matka-aikojen mittaamiselle ja edelleen liikenteen seurannalle ja tiedottamiselle. Linkkejä koko järjestelmässä on yhteensä 6, jolloin yhden linkin pituus on keskimäärin 10 km. Matka-aikana 100 km/h nopeusrajoituksella se tarkoittaa noin 6-10 minuutin ajoaikaa, jolloin ainakaan normaalitilanteessa tiedonsiirtoviive ei kasva suureksi. Kokonaisuudessaan toteutuessa järjestelmä olisi kattava liikenteen sujuvuustiedon saamisen ja häiriöiden hallinnan osalta. Edellytykset tiedotuksen kehittämiseksi olisivat erityisen hyvät. Mikäli järjestelmän kautta tulevaisuudessa voitaisiin tiedottaa oletettavissa olevista matka-ajoista, jolloin kuljettajat voivat halutessaan valita vaihtoehtoisen, nopeamman reitin, voivat säästettynä ajoaikana saavat säästöt olla suuriakin. Etenkin raskaan liikenteen aikasäästöillä on lisäksi yhteiskuntataloudellista merkitystä. Järjestelmän toteuttaminen vaatii kuitenkin suuria investointeja, joten sen toteuttamista uudelle parannelulle tiejaksolle tulee arvioida tiellä mahdollisesti ilmenevien ongelmien perusteella. Jo tien parantaminen itsessään lisää liikenteen sujuvuutta.

Hirvivaroitujärjestelmät

Hirvivaroitujärjestelmillä varoitetaan autoilijoita paikallisesti muuttuvien opastein havaituista hivistä. Hirvivaroituksilla vaikutetaan ajotapaan. Pääasiassa vaikutukset kohdistuvat **onnettomuuksiin**, mutta vähäisessä määrin myös **mukavuuteen ja kuljettajien arvostukseen**. Hirvivaroitujärjestelmien voidaan olettaa vähentävän hirtionnettomuuksia. Ajonopeudet alenevat myös hetkellisesti varoitusmerkin vaikutusalueella. Järjestelmän toimiessa hyvin kuljettajien ajomukavuus kasvaa. Varoitujärjestelmiä on Suomessa toteutettu aikaisemmin valtatielle 5 Mäntyharjulle ja valtatielle 7 Sipooseen. Järjestelmät eivät kuitenkaan ole toimineet riittävän luotettavasti. Ongelmana ovat olleet mm. virrehavainnot, jolloin varoitusmerkit ovat syttyneet turhaan. Tämän vuoksi hirtien havaitsemismenetelmää tulee kehittää ja testata ennen uusien järjestelmien toteuttamista.

Automaattinen nopeusvalvonta





















Automaattisella nopeusvalvonnalla vaikutetaan ajotapaan ja ajoneuvoon. Pääasiallisesti vaikutukset kohdistuvat **onnettomuuksiin** sekä **aikaan ja täsmällisyyteen**. /5/ Onnettomuusmäärien muutosta on vaikea arvioida,

mutta tiedetään, että automaattinen nopeusvalvonta on tehokas keino ajonopeuksien hillitsemiseksi. Ajonopeuden ja onnettomuuksien välillä on selvä yhteys, joten myös onnettomuuksien voidaan olettaa vähentyvän. Lisäksi nopeusvalvonta hillitsee ohituksia. Vaarana on, että ajonopeutta saatetaan alentaa vain valvontapisteen kohdalla, jolloin liikennevirrasta tulee epätaisaista autoilijoiden hidastaessa ja kiihdyttäessä. Nopeusvalvontapisteiden sijoittelulla pystytään kuitenkin vaikuttamaan myös ajotapaan. Sijoittamalla valvontapistet riittävän lähelle toisiaan ja muodostamalla niistä pitempi yhtenäinen valvottu jakso, ylinopeudet pisteiden välillä vähenevät.

Aikaa ja täsmällisyyttä kuvaa matka-aika eri osatekijöineen. /5/ Automaattisen nopeusvalvonnan voidaan olettaa pidentävän matka-aikaa koska ylinopeudet vähenevät. Automaattisen nopeudenvälvonnan pääasiallinen tarkoitus on kuitenkin nopeuksien hillitseminen ja liikenneturvallisuuden parantaminen, mihin se onkin tehokas keino. Automaattiseen nopeusvalvontaan liittyen tehdään parhaillaan ohjeistustyötä Tiehallinnon keskushallinnon ja Sisäasiainministeriön poliisiosaston yhteistyönä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty yhteenvetona eri liikenteen seurannan, tiedotuksen ja telematiikkaratkaisujen vaikutuksia sekä niiden kohdentumista laajempiin liikenne- ja viestintäministeriön (2000) julkaisemiin tavoitealueisiin.

Taulukko 11 Yhteenveto eri liikenteen seurannan, tiedotuksen ja telematiikkaratkaisujen vaikutuksista sekä niiden kohdentumisista.

Arvosidonnaiset Tavoitealueet /	Tietoyh- teiskunta	Liikenne- järjestel- män pal- velutaso ja kustan- nukset	Turval- lisuus ja terveys	Sosiaali- nen kestä- vyys	Alueiden ja yhdys- kuntien kehittämi- nen	Luontoon kohdistu- vat haitat
Liikenteen hallinnan ratkaisujen yksittäisiä vaikutuksia						
Liikenteen seuranta: Luodaan edellytykset telematiikan toiminnolle, vaikutukset syntyvät toimintojen toteutuksen kautta.						
Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä: Ajoneuvojen keskinopeus laskee hieman. Liikennevirta harmonisoituu ja liikennevirtaan liittyminen helpottuu.		 	 			
Liikenteen tiedotus: Ajomukavuus paranee, odottamattomat häiriötilanteet vähenevät, kuljettajien arvostus kulkumuotoa kohtaan kasvaa.						
Vaihtoehtoisesta ajoreitistä tiedottaminen Osa liikenteestä siirtyy ongelmakohteesta vähemmän kuormitetulle tielle.						
Säästä ja kelistä tiedottaminen ja ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä: Onnettomuudet vähenevät ajoneuvojen laskun ja olosuhteisiin mukautetun ajotavan myötä.						
Hirvivoitusjärjestelmät: Hirvionnettomuudet vähenevät.						
Automaattinen nopeusvalvonta: Ajoneuvojen keskinopeus laskee hieman. Ohitukset, ylinopeudet ja onnettomuudet vähenevät.		  	 			

6 YHTEENVETO JA SUOSITUKSET

Valtatie 6 välillä Koskenkylä-Kouvola parannushanke aloitetaan keväällä 2002. Tämän suunnitelman päätavoitteena oli selvittää kuinka liikenteen hallintalaitteet toteutetaan ja kuinka ne tulisi tien parantamisen yhteydessä ottaa huomioon. Esitetyille liikenteen hallinnan ratkaisuille laskettiin kustannusarviot ja niiden vaikutuksia arvioitiin.

Tarkastelujaksolle suunniteltiin liikenteen seurantalaitteisto sekä omana kokonaisuutenaan sään, kelin ja liikennetiedon perusteella ohjattava ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä, liikenteen tiedotustaulut, hirvivaroitussjärjestelmät sekä automaattinen nopeusvalvonta. Lisäksi käsiteltiin myös liikenteen tiedotusta. Telematiikkalaitteet suunniteltiin ja niiden kustannukset määritettiin siten, että ratkaisut on toteutettavissa vaiheittain ohjausjakso kerrallaan.

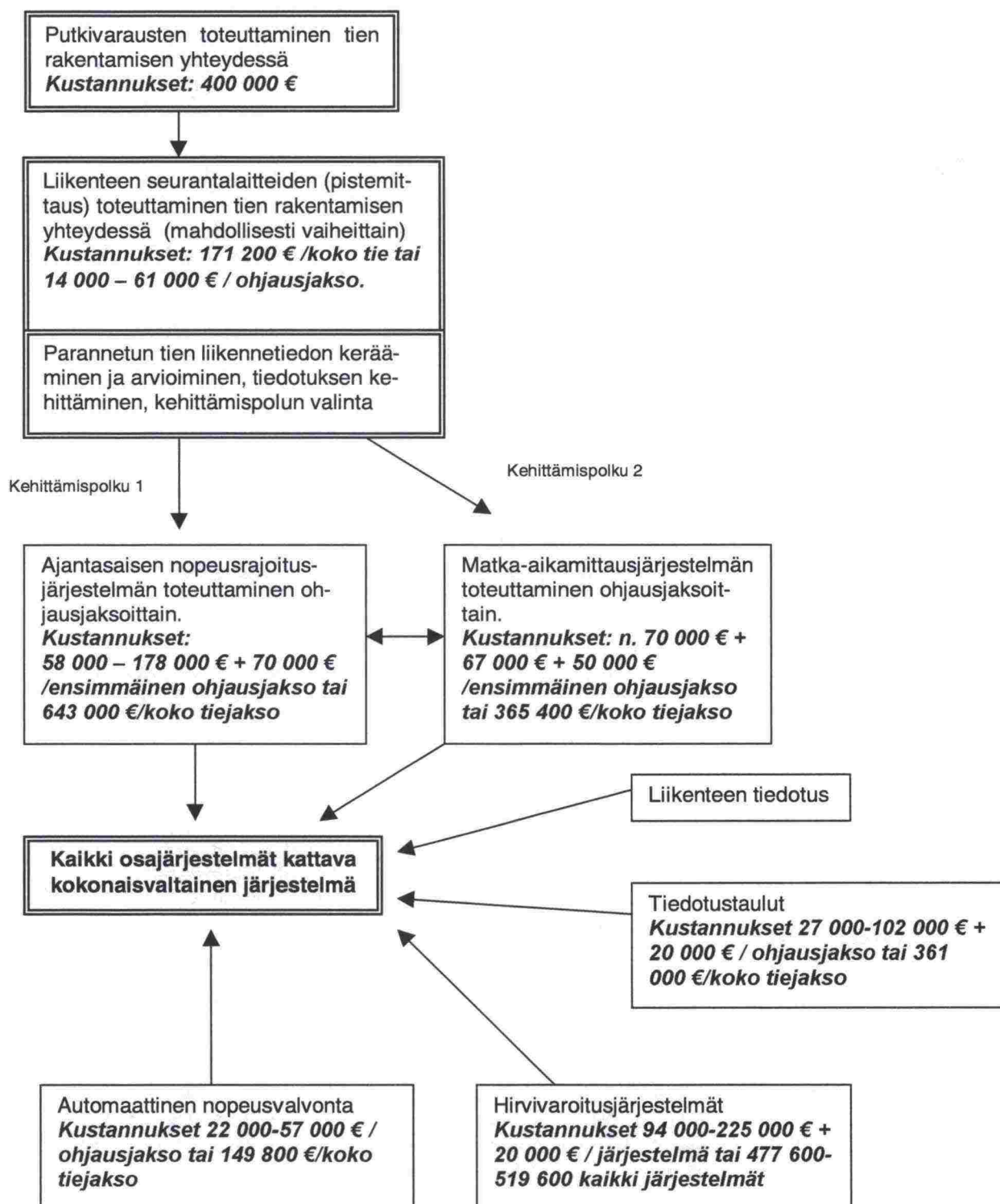
Tien rakentamisen yhteydessä toteutettavien putkivarausten ja kaivojen toteuttamiskustannukset ovat noin 400 000 €. Liikenteen seurantalaitteet suositellaan toteutettavaksi myös tien rakentamisen yhteydessä, ja niiden toteuttamiskustannukset ovat noin 171 200 €. Toteuttamalla liikenteen seurantalaitteet, luodaan edellytykset myös muiden telematiikkalaitteiden kehittämiselle ja toteuttamiselle sekä tiedottamiselle. Liikenteen seurantalaitteiden toteuttaminen liittyy järjestelmien ylläpitoon ja kehittämiseen jolloin vaikutukset eivät kohdistu suoraan tienkäyttäjiin. Välillisiä vaikutuksia kuitenkin saadaan järjestelmiä hyödyntävien telemaattisten toimintojen ja suunnittelun kautta.

Muiden suunniteltujen telematiikkaratkaisujen toteuttamiskustannukset koko tiejaksolle vaihtelevat välillä 143 000 – 814 000 €. Telematiikkaratkaisut vaikuttavat pääasiassa liikennejärjestelmän palvelutasoon ja kustannuksiin sekä turvallisuuteen.

Tiejakson liikenteen hallinnan kehittämiseksi suositellaan kahta vaihtoehtoa kehittämispolkua. Kehittämispolku 1 käsittää putkivarausten ja liikenteen seurantalaitteiden toteuttamisen jälkeen tiejakson kehittämistä toteuttamalla ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä yhdelle tai useammalle ohjausjaksolle. Myöhemmin rahoituksen puitteissa ja saatujen käyttökokemusten perusteella järjestelmä voidaan laajentaa koko tiejaksolle. Toinen kehittämispolku käsittää ensimmäisenä matka-aikaseurantajärjestelmän toteuttamisen vaiheittain. Molemmat kehittämispolut johtavat kokonaisvaltaisen järjestelmän toteuttamiseen, joka käsittää kaikki suunnitellut osajärjestelmät. Kehittämispolun valinnalla päätetään mikä järjestelmä toteutetaan ensin. Sen jälkeen järjestelmä mahdollisesti laajennetaan koko tiejaksolle. Varustelua täydennetään muilla järjestelmillä tiejakson ongelmien, tarpeen ja rahoituksen mukaan.

Vaihtoehtoiset kehittämispolut ja niiden kustannukset on esitetty seuraavalla sivulla olevassa kaaviokuvassa.

Kehittämispolun valintaa voidaan arvioida tien parantamishankkeen jälkeen kun seurantalaitteet on toteutettu ja tieltä saadaan seurantatietoa liikenteestä. Seurantatiedon ja käyttökokemusten perusteella valitaan parhaiten soveltuva ratkaisu tiejaksolle.



Kuva 9 Esitys liikenteen hallinnan kehittämisestä suunnittelujaksolla.

Tiedotustaulujen ja hirvivaroitussjärjestelmien toteuttamista ensimmäisenä ei suositella, koska tiedotustauluista saadaan paras hyöty mikäli seuranlaitteisto on mahdollisimman kattava. Hirvivaroitussjärjestelmien toimivuudesta sen sijaan tarvitaan vielä käyttökokemuksia. Automaattisen nopeudenvallvonnan osalta toteutusperusteiden ja ohjeistuksen laatimistyö on kesken ja valvontapisteiden toteuttamista arvioidaan työn valmistumisen jälkeen.

Tutkimustarpeet

Liikenteen hallintajärjestelmien kehittämiseen liittyy oleellisesti vaikutustutkimusten tekeminen. Tämän vuoksi myös valtatiellä 6 tulisi tehdä ennen-jälkeen-mittauksia. Ennen-mittaukset tehdään tien parantamisen jälkeen, kun telematiikan toimenpiteitä liikenteen seurantaan lukuun ottamatta ei ole vielä toteutettu. Näitä tuloksia voidaan verrata myös tien nykytilanteeseen, kun tietä ei vielä ole parannettu, jolloin saadaan tietoa tien parantamisen vaikutuksista ajonopeuksiin ja ajokäyttäytymiseen. Jälkeen-mittaukset tehdään toimenpiteen toteuttamisen jälkeen.

Käytettävä arviointimenetelmä valitaan toteutettavan järjestelmän perusteella. Toimenpiteiden päävaikutuskohteita sekä niiden indikaattoreita ja arviointimenetelmiä käsiteltiin vaikutusten arviointiosassa ja ne on koottu yhteenvetona seuraavaan taulukkoon.

Taulukko 12 Toimenpiteiden päävaikutuskohteet, indikaattorit ja mahdolliset arviointimenetelmät. /5/

	Pääindikaattori	Arviointimenetelmät
Palvelun saavutettavuus	Kävijä- tai käyttäjämäärä. Vaikutusalueen laajuus, kuljetusten keskipituus, keskimääräinen matkan pituus	Liikenteen automaattinen mittaus, matkapäiväkirjat, haastattelut, kyselyt, tilastot, kenttämittaus
Aika, täsmällisyys	Matka-aika ja sen osatekijät (odotusajat, häiriön vuoksi kulunut aika), matka-ajan ennustettavuus	Rekisteritunnistusmenetelmä, kelluvan auton menetelmä, automaattinen mittaus, matkapäiväkirjat, haastattelut
Onnettomuudet	Onnettomuuksien määrä, onnettomuuksissa kuolleiden ja vammautuneiden määrä, vaaratilanteiden määrä	Ennen-jälkeen-analyysi onnettomuustilastojen avulla, liikenteen konfliktimittaukset
Arvostukset ja mukavuus	Käyttökertojen määrä, miellipide järjestelmästä maksuhalukkuus	Haastattelut, kyselyt, käyttäjäpalaute

Kuten edellisessä taulukossa mainitaan, liikenteen automaattisia mittauspisteitä voidaan hyödyntää vaikutustutkimuksissa. Mittauspisteistä saadaan ajonopeuksiin liittyviä tietoja, kuten esimerkiksi ajoneuvon pistenopeus, pistenopeuksien keskihajonta, aikavälit ja niiden keskihajonta, varausaste, liikennemäärä ja liikenteen koostumus. Mikäli halutaan tietoa esimerkiksi matka-ajoista, ohitusten määrästä, matkojen suuntautumisesta, vaaratilanteiden ja onnettomuuksien määrästä sekä tienkäyttäjien hyväksymiseen ja asenteisiin liittyvistä tekijöistä, tarvitaan erillisiä tutkimuksia. Käytettyjä tutkimusmenetelmiä ovat esimerkiksi tienvarsimittaukset ja kuljettajien haastattelut. Myös tienkäyttäjien asenteiden ja ajokäyttäytymisten selvittämiseksi tulee tehdä erillisiä tutkimuksia, kuten esimerkiksi tienvarsihaastatteluja. /5/

LÄHTEET

- /1/ Airaksinen, N, Portaankorva, P. Kouvola 20001. Kaakkois-Suomen ajantasaisen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. Kaakkois-Suomen tiepiiri, Liikenteen palvelut. 61 s.
- /2/ Innamaa, S, Vanhanen, K, Pursula, M. Helsinki 2000. Länsiväylän automaattisen liikenteenohjausjärjestelmän vaikutukset liikennevirtaan. Tiehallinto, liikenteen palvelut. 82 s.
- /3/ Koskenkylä-Kouvola- tienparannushankkeen internet-sivut. <http://www.tiehallinto.fi/vt6koskenkyla-kouvola/frameindex.html>
- /4/ Kulmala, R & Rämä, P. Helsinki 1998. Ohjeet muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutusten arvioinnista. Tiehallinto, liikenteen palvelut. 46 s.
- /5/ Liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeet. FITS-julkaisuja 3/2002. Liikenne- ja viestintäministeriö.
- /6/ Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005 . Helsinki 2000. Tiehallinto, Uudenmaan tiepiiri. 33 s
- /7/ Liikenteen seurannan valtakunnallinen esiselvitys. Tiehallinto 2001. 51 s.
- /8/ Lähesmaa, J, Schikoroff, A, Portaankorva, P. 1998. Kaakkois-Suomen tiepiirin telematiikkaselvitys. Kouvola. Kaakkois-Suomen tiepiiri, Liikenteen palvelut. Kohteet- ja Vaikutukset -osat.
- /9/ Muuttuva ohjausjärjestelmä valtatielle 5, Pitkälähti-Vuorela, Kuopio 1999. Yleissuunnitelma. Tielaitos, Savo-Karjalan tiepiiri. 24 s.
- /10/ Rämä, P, Raitio, J, Harjula, V, Schikoroff, A. Helsinki 1999. Sää- ja kelitietoon perustuvat liikenteenohjausjärjestelmän vaikutukset yksiajorataisella osuudella valtatiellä 7. Tiehallinto, Liikenteen palvelut.
- /11/ Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjat – taustaraportti. Helsinki 2001. Tiehallinto, liikenteen palvelut. 53 s.
- /12/ Uudenmaan tiepiirin liikenteen seurannan yleissuunnitelma. Helsinki 2001. Tiehallinto, uudenmaan tiepiiri. 34 s.
- /13/ Valtatien 6 parantaminen välillä Kimonkylä-valtatien 12 liittymä, tiesuunnitelma-alueen telematiikan tarveselvitys. Muistio. Joulukuu 2000.

- /14/ Valtatien 6 parantaminen välillä Koskenkylä-Rutumi-Kimonkylä, Yleis- ja tiesuunnitelma-alueen telematiikan tarveselvitys. Muistio. Kesäkuu 2000.
- /15/ Vt 4 Lahti – Heinola matka-ajan seuranta- ja informaatiojärjestelmän toiminnan arviointi. Tampere 2000. Tiehallinto, Hämeen tiepiiri. 41 s.

LIITTEET

- 1 Luettelo suunnittelujakson seurantalaitteista ja telematiikkavarustelusta.
- 2 Ajantasaisen nopeusrajoitusjärjestelmän mahdollisia ohjausperiaatteita.
- 3 Liikenteen tiedotustauluissa mahdollisesti näytettäviä viestejä.
- 4 Putkivarausten määräluettelo.
- 5 Kaivoluettelo.
- 6 Liikenteen seurannan ja telematiikan toteuttamiskustannuksia ohjausjaksoittain.

SUUNNITELMAKARTAT (vain suunnitelmakansiossa)

K1: Koko tarkastelujakson telematiikkavarustelu sisältäen kaikki telematiikkaratkaisut ilman liikenteen seurantalaitteita.

Yleiskartat Y1-Y7, mittakaava 1:10 000 tai 1:20 000, sisältää kaikkien vaihtoehtojen

- liikenteen seurantalaitteet ja
- telematiikkavarustelun

Suunnitelmakartat 1-43, mittakaava 1:2000, sisältää kaikkien vaihtoehtojen

- liikenteen seurantalaitteet ja
- telematiikkavarustelun sekä
- tarvittavat putkivaraukset ja kaivot.

SÄÄN, KELIN JA LIIKENTEEN SEURANTALAITTEISTA SEKÄ MUUTTUVAT NOPEUSRAJOITUSMERKIT JA OPASTEET KÄSITTÄEN KAIKKI TOTEUTUSVAIHTOEHDOT

Ohjausjakso 1	
Kartta <i>koskenkylän etl</i>	Koskenkylän eritasoliittymä - Liikennekamera (liikenteen seuranta)
Kartta 1	PI 1000 - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Koskenkylästä tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 1	PI 1590 - 2 x tiedotustaulu, molemmat ajosuunnat (tiedotustaulut)
Kartta 1	PI 2 300 - nopeusnäyttö, Koskenkylän suunnasta tulevat (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 2	PI 2450 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (mt 167 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 2	PI 2800 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (mt 167 liittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 2	PI 2990 - liikenteen mittauspiste (liikenteen seuranta) - matka-ajan mittauspiste (matka-aikamittaus)
Kartta 2	PI 3800 - nopeuden valvontapiste (Koskenkylän suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 3	Ei laitteita
Kartta 4	PI 5 800 - nopeuden valvontapiste (Kouvolan suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 4	PI 6 220 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (toistorajoitus, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 4	PI 6 410 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (toistorajoitus, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 4	PI 6 900 - nopeusvalvontapiste (Koskenkylän suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 5	Ei laitteita
Kartta 6	PI 9 580 - Liikenteen tiedotustaulu (Koskenkylästä tulevat) (tiedotustaulut)
Kartta 7	PI 10010 - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Liljendalin eritasoliittymä, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 7	Ohjausjakson vaihto (jos 5 ohjausjaksoa) Ohjausjakso 1 -> Ohjausjakso 2
Kartta 7	PI 10 230 - Matka-ajan mittauspiste (ve1b)
Kartta 7	PI 10 500 - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Liljendalin liittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 7	PI 11 410 - Nopeuden valvontapiste (Koskenkylän suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 8	PI 11 600 - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Liljendalin alikulkukäytävä, katuliittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 8	PI 11 910 - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Liljendalin alikulkukäytävä, katuliittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 8	PI 12 200 - Liikenteen mittauspiste (liikenteen seuranta) - Tiesääasema (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä) - Tiedotustaulu (Kouvolan suunnasta tulevat) (tiedotustaulut)
Kartta 9	PI 12 350 - Nopeuden valvontapiste (Koskenkylän suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)

LIITE 1: Luettelo suunnittelujakson seurantalaitteista ja telematiikkavarustelusta

Kartta 9	<p>PI 13 850</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Kouvolan suunnasta tulevat) (hivivaroitusjärjestelmä) - Muuttuva nopeusrajoitus + hivivaroitusmerkki (Koskenkylän suunnasta tulevat) (hivivaroitusjärjestelmä)
Kartta 9	<p>PI 14 350</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Koskenkylän suunnasta tulevat) (hivivaroitusjärjestelmä) - Muuttuva nopeusrajoitus + hivivaroitusmerkki (Kouvolan suunnasta tulevat) (hivivaroitusjärjestelmä)
Kartta 10	<p>PI 15 700</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nopeuden valvontapiste (Kouvolan suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)
kartta 10	<p>PI 16 020 (Koskenkylä-Rutumi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 11891 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 10	<p>Ohjausjakson vaihto (jos 4 ohjausjaksoa) Ohjausjakso 1 -> ohjausjakso 2</p>
Kartta 10	<p>PI 16490</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 11891 liittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 11	Ei laitteita
kartta 12	<p>PI 540 (Rutumi-Kimonkylä-suunnitelma)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (mt 1763 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 12	<p>PI 1 100</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (mt 1763 liittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 12	<p>PI 1 500</p> <ul style="list-style-type: none"> - nopeuden valvontapiste (Koskenkylän suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 12	<p>PI 1 700</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (mt 1771 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 13	<p>PI 2 040</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muuttuva nopeusrajoitusmerkki (mt 1771 liittymäalue, koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 13	<p>PI 3 000</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liikenteen mittauspiste (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä) - Tiesääasema (liikenteen seuranta) - Kamera (liikenteen seuranta)
Kartta 14	<p>PI 3350</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liikenteen tiedotustaulu (koskenkylän suunnasta tulevat) (tiedotustaulut)
Kartta 14	<p>PI 3450</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nykyinen kelikamera (siirretään tai toteutetaan uusi pl. 3000 liikenteen seuranta)
Kartta 14	<p>PI 3650</p> <ul style="list-style-type: none"> - nykyinen tiesääasema (siirretään tai toteutetaan uusi pl. 3000 liikenteen seuranta)
Kartta 14	<p>PI 4100</p> <ul style="list-style-type: none"> - muuttuva nopeusrajoitus (Lapinjärven eritasoliittymä, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 14	<p>Ohjausjakson vaihto (jos 5 ohjausjaksoa) Ohjausjakso 2 -> Ohjausjakso 3</p>
Kartta 14	<p>PI 4880</p> <ul style="list-style-type: none"> - muuttuva nopeusrajoitus (Lapinjärven eritasoliittymä, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 15	<p>PI 5450</p> <ul style="list-style-type: none"> - muuttuva nopeusrajoitus (katuliittymä, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 15	<p>PI 6040</p> <ul style="list-style-type: none"> - muuttuva nopeusrajoitus (katuliittymä, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
kartta 16	<p>PI 6960</p> <ul style="list-style-type: none"> - muuttuva nopeusrajoitus (maantien 1791 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
kartta 16	<p>PI 7400</p> <ul style="list-style-type: none"> - muuttuva nopeusrajoitus (mt 1791 liittymäalue, koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)

Kartta 17	PI 7800 - muuttuva nopeusrajoitus (Pt 11936 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 17	PI 8120 - muuttuva nopeusrajoitus (pt 11936 liittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 17	PI 8 500 - liikenteen mittauspiste (liikenteen seuranta) - liikenteen tiedotustaulu (Kouvolan suunnasta tulevat) (tiedotustaulut) - matka-aikamittauspiste (matka-aikamittaus)
Kartta 17	PI 9 100 - nopeuden valvontapiste, Kouvolan suunnasta tulevat (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 18	PI 9 250 - muuttuva nopeusrajoitus (Pt 11937 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 18	PI 9 600 - muuttuva nopeusrajoitus (pt 11937 liittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 19	PI 10 200 - nopeusvalvontapiste (Koskenkylän suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 19	PI 10 990 - muuttuva nopeusrajoitus (pt 11939 ja 11938 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 19	PI 11 600 - muuttuva nopeusrajoitus (pt 11939 ja 11938 liittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 20	Ei laitteita
Kartta 21	PI 13 900 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki x 2 (molemmat ajosuunnat, toistorajoitukset) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 22	PI 15 560 - tiesääasema (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä) - matka-aikamittauspiste (matka-aikamittaus) - liikenteen mittauspiste (liikenteen seuranta)
Kartta 22	PI 15 700 - muuttuva nopeusrajoitus (Maantien 174 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 22	Ohjausjakson vaihto (jos 4 ohjausjaksoa) Ohjausjakso 2 -> Ohjausjakso 3
Kartta 22	PI 16 190 - muuttuvan nopeusrajoitus (maantien 174 liittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 23	PI 16 500 - nopeusvalvontapiste (koskenkylän suunnasta tulevat)
Kartta 24	PI 0-4 600 (Kimonkylä-keltti-suunnitelma) - riista-aita (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 24	PI 700 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 14520 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 24	PI 990 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 14520 liittymäalue, koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 25	PI 1 590 - muuttuva nopeusrajoitus (pt 14522 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 25	PI 1 860 - muuttuva nopeusrajoitus (pt 14522 liittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 25	PI 2 400 - nopeuden valvontapiste (Koskenkylän suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 25	PI 2 800 - liikenteen tiedotustaulu (Koskenkylän suunnasta tulevat) (tiedotustaulut)
Kartta 26	PI 3 300 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki + hirvivaroitukset (Koskenkylän suunnasta tulevat) (hirvivaroitussuunnitelma) - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Kouvolan suunnasta tulevat) (hirvivaroitussuunnitelma)

LIITE 1: Luettelo suunnitteluajaksi seurantalaitteista ja telematiikkavarustelusta

Kartta 26	PI 3900 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki + hirtvaroitut (Kouvolan suunnasta tulevat) (hirtvaroitutjärjestelmä) - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (koskenkylän suunnasta tulevat) (hirtvaroitutjärjestelmä)
Kartta 27	PI 4 950 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 27	PI 5250 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 28	Ohjausajaksi vaihtu (jos 5 ohjausajaksi) Ohjausajaksi 3 -> ohjausajaksi 4
Kartta 28	PI 6 310 - 2 x muuttuvat nopeusrajoitusmerkit (Mustilan liittymäalue, molemmat ajo-suunnat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 28	PI 7 000 - matka-ajan seurantalapistu (matka-aikamittaus) - liikennekamera (ve1)
kartta 29	PI 7 300 - tiedotustaulu (Kouvolan suunnasta tulijoille) (tiedotustaulut)
Kartta 30	PI 7 415 - nopeuden valvontapistu (Kouvolan suunnasta tulijoille) (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 30	PI 7 670 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 14543 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulijoille) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 30	PI 8 100 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 14543 liittymäalue, koskenkylän suunnasta tulijoille) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 30	PI 8 400 - nopeuden valvontapistu (Koskenkylän suunnasta tulevat) (tiedotustaulut)
Kartta 31	Ei laitteita
Kartta 32	PI 11 100-14 500 - riista-aita (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 32	PI 11 100 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 14547 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 32	PI 11 670 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 14547 liittymäalue, koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 33	PI 12 760 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki + hirtvaroitut (Koskenkylän suunnasta tuleville) (hirtvaroitutjärjestelmä) - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Kouvolan suunnasta tuleville) (hirtvaroitutjärjestelmä)
Kartta 33	PI 12 830 - nykyinen tiesääasema (sisältty liikenteen seuranta) - nykyinen liikenteen mittauspistu (sis. liikenteen seuranta, ajantasaisettava) - matka-aikamittauspistu (matka-aikamittaus)
Kartta 34	PI 13 450 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki + hirtvaroitut (Kouvolan suunnasta tulevat) (hirtvaroitutjärjestelmä) - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Koskenkylän suunnasta tulevat) (hirtvaroitutjärjestelmä)
Kartta 34	PI 13 860 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 14564 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 34	Ohjausajaksi vaihtu (jos 4 ohjausajaksi) Ohjausajaksi 3 -> Ohjausajaksi 4
Kartta 34	PI 14 150 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 14564 liittymäalue, koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 35	Ei laitteita
Kartta 36	PI 16 970 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (pt 14556 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 36	PI 17 200 - muuttuvan nopeusrajoitusmerkki (pt 14556 liittymäalue, koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 36	PI 17400 - nopeusvalvontapistu (Kouvolan suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)

LIITE 1 Luettelo suunnittelujakson seurantalaitteista ja telematiikkavarustelusta

Kartta 37	PI 17 900 - nopeusvalvontapiste (Koskenkylän suunnasta tulevat) (automaattinen nopeusvalvonta)
Kartta 37 Maantien 364 liittymässä mahdollisuus alentaa rajoitus liittymäalueelle 60 km/h	PI 18 000 - muuttuva nopeusrajoitus (mt 364 liittymäalue, koskenkylän suunnasta tulevat)
Kartta 37	PI 18100 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (mt 364 liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat)
Kartta 37	Ohjausjakson vaihto (jos 5 ohjausjaksoa) Ohjausjakso 4 -> Ohjausjakso 5
Kartta 37 Kouvolan suunnasta tultaessa korvaa myös levähdysalueen jälkeisen merkin.	PI 18 500 - 2 x muuttuva nopeusrajoitusmerkki (mt 364 liittymäalue, molemmat ajosuunnat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 37	PI 18 910 - 2 x tiedotustaulu (molempiin suuntiin) (tiedotustaulut)
Kartta 39	PI 19 500 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki, Kouvolan suunnasta tulevat (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 39	PI 19 900 - muuttuva nopeusrajoitusmerkki, Koskenkylän suunnasta tulevat (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 39	PI 20 130 (vanha suunnitelma) - liikenteen mittauspiste (liikenteen seuranta) - tiesääasema (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 40	Ei laitteita
Kartta 41	PI 50 (Napan suunnitelma) vastaa PI 22 500 (Kimonkylä-Kouvola suunnitelma) - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Napan liittymäalue, Kouvolan suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 41	PI 750 (Napan suunnitelma) vastaa PI 23 200 (Kimonkylä-Kouvola suunnitelma) - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (Napan liittymäalue, Koskenkylän suunnasta tulevat) (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 42	Ei laitteita
Kartta 43	PI 1000 (vanha suunnitelma) - muuttuva nopeusrajoitusmerkki (ajantas. nopeusrajoitusjärjestelmä)
Kartta 43	PI 1200 - matka-aikamittauspiste (matka-aikamittaus)
Kartta 43	n. PI 1780 (vanha suunnitelma) - liikennekamera (nykyinen), sisältyy vaihtoehtoon 1

AJANTASAISEN NOPEUSRAJOITUSJÄRJESTELMÄN MAHDOLLISIA OHJAUSPERIAATTEITA

Liikennetilanteen osalta nopeusrajoituksia voidaan ohjata mittauspisteiden havaintojen perusteella laskettavan nopeussuureen /2/ avulla. Nopeussuure määritetään seuraavasti:

$$\text{Nopeussuure } V(k) = \alpha \times v(v) + (1-\alpha) \times v(k-1),$$

jossa

$V(k)$ = nopeussuure, kun k on ajoneuvosta saatu nopeusilmaisu

α = viimeisen ajoneuvon vaikutusosuus prosentteina

$v(v)$ = viimeisimmän ajoneuvon nopeus

$v(k-1)$ = edellinen nopeussuure

Tarkastelujaksolla keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 6000 ajoneuvoa. Olettaen, että liikennemäärästä noin 70% ajetaan päivällä (12 tunnin aikana), saadaan keskimääräiseksi tuntiliikennemääräksi noin 400 ajoneuvoa. Tällöin autoja kulkisi tiellä keskimäärin vajaan 10 sekunnin välein. Tämä havaintomäärä riittäisi antamaan kuvan liikenteen kehityssuunnasta nopeussuureen avulla. Ehdotus käytettävistä nopeusrajoituksista on esitetty seuraavassa taulukossa.

Liikennetilanteen mukainen ohjauspolitiikka.

Nopeussuure	Käytettävä nopeusrajoitus
≥ 80	100 km/h
Alle 80	80 km/h
Alle 70	70 km/h
Saapuvan liikenteen määrä aikayksikössä, jonopituus, jonnottamisaika (Hevossuon liittymä)	60 km/h

Sää- ja kelitilannetta seurataan tiesääasemilta saatavan tiedon avulla. Sääasemilta kerättyjen sää- ja kelitietojen perusteella automaattinen ohjausjärjestelmä jakaa tiedon neljään keliluokkaan (A, B, C ja D) /9/. Hyvällä kelillä (luokka A) kaikki seuraavat ehdot täyttyvät

- tieanturin ilmoittama keli on kuiva tai kostea
- tiesääasema ei ilmoita runsasta sadetta
- tiesääasema ei ilmoita varoituksia
- tien rungon lämpötila ei ole yli yhtä astetta kylmempi kuin tien pinta, kun lämpötilat ovat alle 0°C
- näkyvyysanturin ilmoittama näkyvyys on yli 300 metriä sekä
- tuulianturin ilmoittama tuulen nopeus on alle 12 m/s

Huonolla kelillä (luokka C) jokin seuraavista ehdoista täyttyy

- näkyvyysanturin ilmoittama näkyvyys on alle 200 metriä tai
- tuulianturin ilmoittama tuulen keskinopeus on suurempi tai yhtä suuri kuin 17 m/s
- tieanturi ilmoittaa, että tienpinta on märkä sekä sadeanturi ilmoittaa runsasta sadetta tai
- tieanturi ilmoittaa, että tienpinta on märkä ja suolainen sekä sadeanturi ilmoittaa runsasta sadetta

Erittäin huonolla kelillä (luokka D) seuraava ehto täyttyy

- näkyvyysanturin ilmoittama näkyvyys on alle 100 metriä

Muut tilanteet kuuluvat keliluokkaan B. Eri keliluokkien kriteerit ovat ohjeellisia ja todellisuudessa ne riippuvat käytettävästä sääasemasta ja antureista. /9/

Seuraavassa taulukossa on esitetty mahdollinen ohjauspolitiikka sään ja kelin mukaan. Koska kyseessä on sekaliikennetie, tulee harkita 100 km/h nopeusrajoituksen käyttämistä vain hyvällä kelillä. Nopeusrajoitusta 80 km/h käytetään normaalilla ja huonolla kelillä ja 70 km/h nopeusrajoitus on voimassa erittäin huonolla kelillä. Hevossuon liittymässä voidaan tarvittaessa erittäin huonolla kelillä käyttää 60 km/h nopeusrajoitusta.

Kelin mukainen ohjauspolitiikka.

Keliluokka	Käytettävä nopeusrajoitus
Hyvä keli (A)	100 km/h
Normaali keli (B)	80 tai 100 km/h
Huono keli (C)	70 tai 80 km/h
Erittäin huono keli (D)	60 (Hevossuolla) - 70 km/h

Hevossuon liittymä

Maantien 364 (Hevossuo-Kellomäki) liittymässä on varauduttu myös 60 km/h nopeusrajoituksen käyttöön liittymäalueelle. Hevossuon liittymän nopeusrajoitusten ohjaus perustuu sekä pää- että sivusuunnan liikennevirran havainnointiin. Päätielle (valtatielle 6) on suunniteltu jonoilmaisimet molempiin suuntiin noin 150 metrin etäisyydelle liittymästä. Liittyvälle tielle on suunniteltu jonoilmaisimet ns. pysäytysviivalle sekä noin 40 ja 250 metrin päähän liittymästä. Tällöin nopeusrajoitus päätiellä voidaan laskea mikäli pysäytysviivalla oleva silmukka on varattuna tietyn ajan, esimerkiksi 20 sekuntia. Alempaa rajoitusta voidaan pitää päällä niin kauan, kun uusia ajoneuvoja tulee 10 sekunnin sisällä silmukan päälle. Lisäksi rajoitusaikaa voidaan pidentää 40 metrin päässä olevan silmukan havaintojen perusteella. Noin 250 metrin päässä olevan silmukan avulla voidaan havaita liittymään saapuva mahdollinen ajoneuvono ja alentaa nopeusrajoitus. Ohjausperiaatteita tarkennetaan jatkosuunnittelussa. Muut vilkkaimmat liittymät (Liljendal, Lapinjärvi, Mustila) muutetaan tien parantamisen yhteydessä eritasoliittymiksi.

LIIKENTEEN TIEDOTUSTAULUISSA MAHDOLLISESTI NÄYTETTÄVIÄ VIESTEJÄ
 (lähde: Tiehallinnon intranet, Tiesää-sivut)

<div> LIIKENNE JONOUTUU </div>	<div> VOIMAKAS TUULI </div>	<div> ONNETTOMUUS </div>
<div> LIIKENNE RUUHKAUTUU </div>	<div> PAIKOIN SUMUA </div>	<div> TIE SULJETTU </div>
<div> LEVEÄ KULJETUS </div>	<div> KINOKSIA </div>	<div> AJORATA SULJETTU </div>
<div> HITAITA AJONEUVOJA </div>	<div> VETTÄ TIELLÄ </div>	<div> KUNNOSSPITO </div>
<div> MATKA-AIKA VÄLILLÄ LAPINJÄRVI – ELIMÄKI XX – XX MIN </div>	<div> VESILIIRTO </div>	<div> RÄJÄYTYSTYÖ </div>
	<div> JÄÄTÄ </div>	<div> MITTAUSTYÖ </div>
	<div> MUSTAA JÄÄTÄ </div>	<div> JOHTOTYÖ </div>
	<div> KUURAA </div>	<div> LIIKKUVA TYÖ </div>
	<div> LUNTA </div>	<div> PÄÄLLYSTYSTYÖ </div>
	<div> SOHJOA </div>	<div> TIEVAURIOITA </div>
	<div> SAKEAA SUMUA </div>	<div> KULUNUT PÄÄLLYSTE </div>

PUTKIVARAUSTEN MÄÄRÄLUETTELO

Putkimäärä: tien suuntaisessa putkituksessa kerroin 2 (asennetaan kaksi putkea, lukuun ottamatta joitakin yksittäisiä lyhyitä jaksoja)
Molemmiin puoliin liittyvät tiet (4-haaraliittymä): kerroin 3, jatkuvan putkituksen puolella asennetaan 2 putkea, vastakkaiselle 1 putki.

Kimonkylä-Keltti					
paalu		muuttuva opaste/merkki	pituus	putkimäärä	pituus yhteensä
700	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
850	alitus liittyvä tie (Pt 14520)		20	1	20
990	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
1590	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
1730	alitus liittyvä tie (Pt 15422)		20	1	20
1860	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
2400	alitus	nopeuden valvonta	20	1	20
2800	alitus	tiedotustaulu	20	1	20
2800-3200	tien suuntaisesti		400	2	800
3200	alitus, maatal.liittymä		20	2	40
3200-3300	tien suuntaisesti		100	2	200
3300	2 x alitus	nopeusrajoitus + hirvivaroituis	20	2	40
3300-3600	tien suuntaisesti		300	2	600
3600	4 x alitus	hirvien ylityspaikka, ilmaisimet	20	4	80
3600-3800	tien suuntaisesti		200	2	400
3800	alitus liittyvä tie (maatal.liittymä)		20	2	40
3800-3900	tien suuntaisesti		100	2	200
3900	2 x alitus	nopeusrajoitus + hirvivaroituis	20	2	40
3900-4340	tien suuntaisesti		440	2	880
4250	alitus liittyvä tie (toinen puoli)		20	1	20
4340	alitus liittyvä tie (yks.tie)		20	2	40
4340-4730	tien suuntaisesti		390	2	780
4740	alitus liittyvä tie (yks.tie)		40	2	80
4740-4950	tien suuntaisesti		210	2	420
4950	alitus	nopeusrajoitus (molemmiin puoliin tietä)	20	1	20
4950-6090	tien suuntaisesti		1140	2	2280
6090	alitus, pihaliittymä		20	2	40
6090-6200	tien suuntaisesti		320	2	640
6200	2 x alitus		20	2	40
6130	alitus liittyvä maantie (tien toinen puoli)		20	1	20
6200-6310	tien suuntaisesti		110	2	220
6310	alitus	nopeusrajoitus (molemmiin puoliin tietä)	20	1	20
6310-6500	tien suuntaisesti		190	2	380
6500	alitus liittyvä ramppi		2000	2	4000
6500-7000	tien suuntaisesti		500	2	1000
7000	4 x alitus	matka-aikaseurantapiste	20	4	80
7000-7230	tien suuntaisesti		230	2	460
7230	alitus liittyvä tie (yks.tie)		20	2	40
7300	alitus	tiedotustaulu	20	1	20
7300-7415	tien suuntaisesti		115	2	230
7415	alitus	nopeudenvälvonta	20	1	20
7415-7670	tien suuntaisesti		255	2	510
7670	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
7670-7870	tien suuntaisesti		200	2	400

LIITE 4: Putkivarausten määräluettelo

7870	alitus liittyvä paikallistie (toinen puoli)		20	1	20
8010	alitus liittyvä (yks.tie)		20	2	40
8010-8100	tien suuntaisesti		90	2	180
8100	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
8100-8400	tien suuntaisesti		300	2	600
8400	alitus	nopeuden valvonta	20	1	20
11100	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
11430	alitus, liittyvät tiet (pt 14547 ja yks.tie)		20	3	60
11670	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
12760	alitus	nopeusrajoitus (molemmin puolin tietä)	20	1	20
12760-12830	tien suuntaisesti		70	2	140
12830	3 x alitus	LAM-piste, tiesääasema ja matka-alkamittauspiste	20	3	60
12845	alitus, liittyvä tie (yks.tie)		20	2	40
12845-13140	tien suuntaisesti		295	2	590
13140	4 x alitus	hivien ylityspaikka, ilmaisimet	20	4	80
13140-13390	tien suuntaisesti		250	2	500
13390	alitus (maatal.liitt.)		20	2	40
13390-13460	tien suuntaisesti		70	2	140
13460	tien alitus	nopeusrajoitus (molemmin puolin tietä)	20	1	20
13460-13600	tien suuntaisesti		140	2	280
13600	alitus (maatal.liitt.)		20	2	40
13600-13860	tien suuntaisesti		260	2	520
13860	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
13860-14000	tien suuntaisesti		140	2	280
14000	alitus 2x liittyvät tiet		40	3	120
14000-14150	tien suuntaisesti		150	2	300
14150	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
16970	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
16970-17070	tien suuntaisesti		100	1	100
17070	alitus, 2 x liittyvä tie (pt 14556 ja yks.tie)		20	3	60
17020-17200	tien suuntaisesti		130	1	130
17200	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
17200-17400	tien suuntaisesti		200	1	200
17400	alitus	nopeudenvälvonta	20	1	20
17800	alitus	nopeudenvälvonta	20	1	20
17800-18000	tien suuntaisesti		200	2	400
18000	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
18000-18100	tien suuntaisesti		100	2	200
18100	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
18100-18190	tien suuntaisesti		90	2	180
18190	alitus, liittyvä tie (yks.tie)		20	2	40
18190-18300	tien suuntaisesti		110	2	220
18300	alitus 2 x liittyvä tie (mt 364 ja yks.tie)		20	3	60
18300-18350	tien suuntaisesti		50	2	100
18350	tien alitus		20	1	20
18350-18500	tien suuntaisesti		150	2	300
18380 (tien toinen puoli)	alitus liittyvä tie (maatal.liitt.)		20	2	40
18500	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
18500-18600	tien suuntaisesti		100	2	200
18600	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20

18600-18800	tien suuntaisesti		200	2	400
18800	alitus liittyvä tie (yks.tie)		20	2	40
18800-19000	tien suuntaisesti		200	2	400
18910	2 x alitus	2 x tiedotustaulu, molemmille suunnille	20	2	40
19500	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
19900	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
20130 (vanha suunnitelma)	tiesuunnitelma-alueen ulkopuolella ei putkivarauksia. Napan liittymä parannetaan, sinne varaukset	liikenteen mittauspiste ja tiesää-asema			
50	(Napan liittymä parannetaan, varaukset) alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
50-300	tien suuntaisesti		250	1	250
300	liittyvän tien alitus (Napan liittymä)		20	1	20
300-560	tien suuntaisesti		260	1	260
560	liittyvän tien alitus (Napan liittymä)	vastakkainen puoli	20	1	20
560-750	tien suuntaisesti		190	1	190
750	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
	tiesuunnitelma-alueen ulkopuolella ei putkivarauksia				
	YHTEENSÄ				23560
Rutumi-Kimonkylä					
paalu		muuttuva opaste/merkki	pituus	putkimäärä	pituus yhteensä
540	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
550	Kvarnbackan silta (varaukset)		20	4	80
550-700	tien suuntaisesti		150	2	300
700	alitus	liittyvä maantie 1763	20	2	40
700-820	tien suuntaisesti		120	2	240
820	Metsäharjun alikulkukäytävä (varaukset)		20	4	80
820-890	tien suuntaisesti		70	2	140
890	alitus, kevyen liikenteen väylä		10	2	20
890-1100	tien suuntaisesti		210	2	420
1100	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
1100-1500	tien suuntaisesti		400	2	800
1500	alitus	nopeuden valvontapiste	20	1	20
1500-1550	tien suuntaisesti		50	2	100
1550	alitus liittyvä tie		15	2	30
1550-1700	tien suuntaisesti		150	2	300
1700	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
1700-1920	tien suuntaisesti		220	2	440
1900	alitus liittyvä tie (tien toinen puoli)		20	1	20
1920	Järvikunnaksen alikulkukäytävä (varaukset)		20	4	80
1920-2040	tien suuntaisesti		120	2	240
2040	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
2040-2200	tien suuntaisesti		160	2	320
2200	alitus liittyvä tie (yks.tie)		20	2	40
2200-3000	tien suuntaisesti		800	2	1600
3000	2 x alitus	liikenteen mittauspiste, kamera ja tiesääasema	20	2	40

LIITE 4: Putkivarausten määräluettelo

3000-3350	tien suuntaisesti		350	2	700
3350	4 x alitus	tiedotustaulu	20	4	80
3450	nykyinen kelikamera	siirretään suunnitelmassa pl 3000, ei varauksia			
3560	Husulanmäen alikulkukäytävä (varaukset)		20	4	80
3660	nykyinen tiesääasema	siirretään suunnitelmassa pl 3000, ei varauksia		1	0
3850	alitus liittyvä tie		20	2	40
4100	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
4490	silta (varaukset) + 2 x ramppien alitukset		20	6	120
4880	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
4950	silta (varaukset)		20	4	80
5450	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
5640	alitus liittyvä tie		20	2	40
5740	Granbackan risteyssiltasilta (varaukset)		20	4	80
5850	alitus liittyvä tie		20	2	40
6040	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
6950	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
6950-7060	tien suuntaisesti		110	2	220
7060	Lindkosken risteyssilta (varaukset)		20	4	80
7060-7200	tien suuntaisesti		140	2	280
7200	alitus liittyvä tie (Pt 11935)		20	2	40
7200-7400	tien suuntaisesti		200	2	400
7400	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
7400-7500	tien suuntaisesti		100	2	200
7500	alitus liittyvä tie (yks.tie)		20	2	40
7500-7800	tien suuntaisesti		300	2	600
7800	tien alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
7800-7950	tien suuntaisesti		150	2	300
7950	tien alitus liittyvä tie (Pt 11936)		20	2	40
7950-8120	tien suuntaisesti		170	2	340
8120	tien alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
8120-8500	tien suuntaisesti		380	2	760
8500	4 x alitus	LAM-piste, matka-aikamittauspiste ja tiedotustaulu	20	4	80
9100	alitus	nopeuden valvontapiste	20	1	20
9250	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
9500	2 x alitus, liittyvät tiet (pt 11937 ja yks.tie)		20	2	40
9600	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
10200	alitus	nopeuden valvontapiste	20	1	20
10990	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
11200	alitus liittyvä tie pt 11939		20	1	20
11260	Pukaron alikulkukäytävä (varaukset)		20	4	80
11400	alitus liittyvä tie pt 11938		20	1	20
11600	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
13900	alitus	nopeusrajoitukset molemmin puolin tietä	20	1	20
14430	Ristolan silta (varaukset)		80	1	80
15540	alitus liittyvä tie (yks.tie)		20	2	40
15540-15560	tien suuntaisesti		20	2	40

LIITE 4: Putkivarausten määräluettelo

15560	3 x alitus	matka-aikamittauspiste, tiesää- asema ja liikenteen mittauspiste	20	3	60
15560-15700	tien suuntaisesti		140	2	280
15700	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
15700-15990	tien suuntaisesti		290	2	580
15990	maantien 174 alitus (tien toinen puoli)		20	1	20
15990-16190	tien suuntaisesti		100	2	200
16000	alitus		20	1	20
16190	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
16190-16500	tien suuntaisesti		310	2	620
16500	alitus	nopeuden valvontapiste	20	1	20
16650	alitus, liittyvä yksityistie		20	2	40
16720	2 x alitus, liittyvät yksityistiet		20	2	40
16780	alitus, liittyvä yksityistie		20	2	40
	YHTEENSÄ				12670
Koskenkylä-Rutumi					
paalu		muuttuva opaste/merkki	pituus	putkimäärä	pituus yhteen- sä
	alitus	liikennekamera			
1000	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
1590	2 x alitus	tiedotustaulut	20	2	40
1590-1900	tien suuntaisesti		310	2	620
1900	alitus		20	1	20
1900-2300	tien suuntaisesti		400	2	800
2300	2 x alitus	nopeusnäyttö	20	2	40
2300-2450	tien suuntaisesti		150	2	300
2450	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
2450-2640	tien suuntaisesti		810	2	1620
2640	alitus liittyvä tie (Mt 167)		20	2	40
2640-2800	tien suuntaisesti		160	2	320
2800	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
2800-2990	tien suuntaisesti		190	2	380
2990	3 x alitus	matka-ajan mittauspiste, liiken- teen mittauspiste	20	3	60
3800	alitus	nopeuden valvontapiste	20	1	20
5800	alitus	nopeuden valvontapiste	20	1	20
6220	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
6220-6330	tien suuntaisesti		100	1	100
6320	tien alitus, liittyvät tiet (yks.tiet)		20	3	60
6320-6410	tien suuntaisesti		90	1	90
6410	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
6900	alitus	nopeuden valvontapiste	20	1	20
9580	alitus	tiedotustaulu	20	1	20
9580-10010	tien suuntaisesti		430	2	860
10010	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
10010-10150	tien suuntaisesti		140	2	280
10150	alitus liittyvä tie (ramppi)		20	2	40
10150-10230	tien suuntaisesti		80	2	160
10230	alitus	matka-ajan mittauspiste	60	1	60
	Ramppien liittymien alitukset 12 kpl		20	12	240
10230-10300	tien suuntaisesti	lisäksi yhteys dataliittymään	70	2	140

LIITE 4: Putkivarausten määräluettelo

10300	alitus liittyvä tie (ramppi)		20	2	40
10300-10500	tien suuntaisesti		200	2	400
10500	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
10500-11410	tien suuntaisesti		910	2	1820
11410	alitus	nopeuden valvontapiste	20	1	20
11410-11600	tien suuntaisesti		190	2	380
11600	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
11600-11720	tien suuntaisesti		120	2	240
11720	alitus liittyvä tie (katu)		20	2	40
11720-11750	tien suuntaisesti		30	2	60
11750	Liljendalin alikulkukäytävä (varaukset)		20	4	80
11750-11900	tien suuntaisesti			2	0
11800	alitus liittyvä tie (tien toinen puoli)		20	1	20
11910	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
11910-12200	tien suuntaisesti		290	2	580
12200	3 x alitus	LAM-piste, tiesääasema, tiedotustaulu	20	3	60
12200-12350	tien suuntaisesti		150	2	300
12350	alitus	nopeuden valvontapiste	20	1	20
12350-12400	tien suuntaisesti		50	2	100
12400	alitus liittyvä tie (yks.tie)		20	2	40
12400-12640	tien suuntaisesti		260	2	520
12640	2 x alitus liittyvät tiet (yks.)		20	3	60
12640-13850	tien suuntaisesti		1210	2	2420
13850	alitus	nopeusrajoitukset molemmin puolin + hirvivaroitus	20	1	20
13850-14020	tien suuntaisesti		170	2	340
14020	alitus liittyvä tie (yks)		20	2	40
14020-14100	tien suuntaisesti		80	2	160
14100	4 x alitus	ylityspaikka	20	4	80
14100-14340	tien suuntaisesti		240	2	480
14340	alitus liittyvä tie (yks.)		20	2	40
14340-14350	tien suuntaisesti		10	2	20
14350	alitus	nopeusrajoitukset molemmin puolin + hirvivaroitus	20	1	20
15000	alitus	nopeuden valvontapiste	20	1	20
16020	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
16020-16250	tien suuntaisesti		230	2	460
16250	alitus	liittyvä paikallistie	20	2	40
16250-16380	tien suuntaisesti		130	2	260
16380	alitus	liittyvä yksityistie	20	2	40
16380-16490	tien suuntaisesti		110	1	110
16490	alitus	nopeusrajoitus	20	1	20
	YHTEENSÄ				15900
	Putkimäärä yhteensä [m]	52110			52110
	Kustannus €/m (asennettuna)	7			
	KUSTANNUS YHTEENSÄ	364 770			

KAIVOT Ø		1100 mm			
Koskenkylä-Rutumi		Rutumi-Kimonkylä		Kimonkylä-Keltti	
pl	kpl	pl	kpl	pl	kpl
1000	1	540	1	700	1
1590	1	1100	1	990	1
1900	1	1500	1	1590	1
2100	1	1700	1	1860	1
2450	1	2040	1	2400	1
2800	1	2600	1	2800	1
2990	1	3000	1	3300	1
3800	1	3350	1	3600	1
5800	1	4100	1	3900	1
6220	1	4900	1	4330	1
6410	1	5450	1	4950	1
6900	1	6040	1	5250	1
9580	1	6950	1	5900	1
9800	1	7800	1	6200	1
10230	1	8100	1	6300	1
11410	1	8500	1	6700	1
11600	1	9250	1	7000	1
11900	1	9100	1	7300	1
12200	1	9600	1	7415	1
12500	1	10200	1	7670	1
13000	1	10980	1	8100	1
12350	1	11600	1	8400	1
13850	1	13900	1	11120	1
14110	1	15560	1	11670	1
14360	1	15700	1	12760	1
15700	1	16000	1	12830	1
16020	1	16200	1	13450	1
16490	1	16500	1	13860	1
				14150	1
				16970	1
				17200	1
				17400	1
Yhteensä	28	Yhteensä	28	17800	1
				18000	1
				18100	1
				18350	1
				18500	1
				19000	1
				19500	1
				19900	1
				50	1
				550	1
				750	1
Kaikki yhteensä		98			
Yksikkö-					
kustannus [€/kaivo]		360			
				Yhteensä	42
Kustannukset yhteensä [€]		35 280			

Liikenteen seuranta- ja telematiikkalaitteiden toteuttamiskustannuksia ohjausjaksoittain

Ohjausjakso 1	Laitteet	Kustannukset [€]
Liikenteen seuranta	1 kamera 1 liikenteen mittauspiste 1 tietoliikenneliittymä (ADSL) kaapelointi 800 m	27 500
Matka-aikamittaus (sis. Liljendalin matka-aikamittauspisteen)	2 mittauspistettä (sis. Liljendalin pisteen) Kaapelointi 200 m	71 300
Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä (sis. Liljendalin Etl:n)	1 tiesääasema (Liljendal) 7 muuttuvaa nopeusrajoitusmerkkiä 1 sähköliittymää 2 tietoliikenneliittymää (radiomodeemi) (kaapelointi 1300 m)	72 000
Tiedotustaulut	3 tiedotustaulua kaapelointi 3000 m	95 100
Hirvivaroitusjärjestelmät	-	
Automaattinen nopeusvalvonta	1 nopeusnäyttö 4 nopeus-valvontapistettä kaapelointi 1800 m	57 000
Muut kustannukset: suunnittelu- ja käyttöönottokustannuksia ei eritelty tiejaksoittain.		

Ohjausjakso 2	Laitteet	Kustannukset [€]
Liikenteen seuranta	1 liikenteen mittauspiste Nyk. kameran siirto Nyk. tiesääaseman siirto 2 tietoliikenneliittymää (ADSL) kaapelointi 2200 m	63 000
Matka-aikamittaus (sis. Liljendalin ja Lindkosken pohjoispuolen pisteet)	2 mittauspistettä kaapelointi 260 m	71 700
Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä (sis. Lapinjärven Etl:n ja Liljendalin tiesääaseman)	1 tiesääasema (Liljendal) 1 liikenteen mittauspiste 10 muuttuvaa nopeusrajoitusmerkkiä 3 tietoliikenneliittymää (radiomodeemi) kaapelointi 6 700 m	132 000
Tiedotustaulut	2 tiedotustaulua 1 sähköliittymä kaapelointi 850 m	57 700
Hirvivaroitusjärjestelmät	1 järjestelmä: ilmaisimet muuttuvat merkit 1 sähköliittymä kaapelointi 2500 m	94 000 – 108 000
Automaattinen nopeusvalvonta	4 nopeusvalvontapistettä kaapelointi 700 m	32 700
Muut kustannukset: keskusjärjestelmä- sekä suunnittelu- ja käyttöönottokustannuksia ei eritelty tiejaksoittain.		

Ohjausjakso 3	Laitteet	Kustannukset [€]
Liikenteen seuranta	2 liikenteen mittauspistettä 2 tietoliikenneliittymää (ASDL) kaapelointi 2800 m	41 000
Matka-aikamittaus (sis. Lind-kosken pohjoispuolen pisteen)	2 mittauspistettä kaapelointi 120 m	70 800
Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä (sis. Mustilan Etl:n)	20 muuttuvaa nopeusrajoitusmerkkiä 1 tiesääasema 5 sähköliittymää 9 tietoliikenneliittymää (radiomodeemi) kaapelointi 5600 m	178 500
Tiedotustaulut	2 tiedotustaulua 2 sähköliittymää kaapelointi 7100 m	101 600
Hirvivaroitussjärjestelmät	1 järjestelmä: riista-aita, ilmaisimet muuttuvat merkit 2 sähköliittymä kaapelointi 6000 m	211 200 – 225200
Automaattinen nopeusvalvonta	3 nopeusvalvontapistettä kaapelointi 160 m	22 100
Muut kustannukset: keskusjärjestelmä- sekä suunnittelu- ja käyttöönottokustannuksia ei eritelty tiejaksoittain.		

Ohjausjakso 4	Laitteet	Kustannukset [€]
Liikenteen seuranta	1 liikennekamera Nykyisen liikenteen mittauspisteen ajantasaistaminen (nykyinen sääasema) 2 tietoliikenneliittymää (ASDL) kaapelointi 1000 m	27 000
Matka-aikamittaus	2 mittauspistettä kaapelointi 80 m	70 500
Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä (sis. Hevossuon liittymän)	8 muuttuvaa nopeusrajoitusmerkkiä 1 sähköliittymää 4 tietoliikenneliittymää (radiomodeemi) 1 tietoliikenneliittymä (ADSL) + Hevossuon järjestelmän merkit ja laitteet kaapelointi 6200 m	157 000
Tiedotustaulut	1 tiedotustaulu 1 sähköliittymä	27 000
Hirvivaroitussjärjestelmät	1 järjestelmä: riista-aita, ilmaisimet muuttuvat merkit kaapelointi 1400 m	152 400 – 166 400
Automaattinen nopeusvalvonta	4 nopeusvalvontapistettä 3 sähköliittymää kaapelointi 600 m	38 000
Muut kustannukset: suunnittelu- ja käyttöönottokustannuksia ei eritelty tiejaksoittain.		

Ohjausjakso 5	Laitteet	Kustannukset [€]
Liikenteen seuranta	1 liikenteen mittauspiste 1 sähköliittymä 1 tietoliikenneliittymä (ASDL) kaapelointi 100 m	14 500
Matka-aikamittaus (sis. Elimäen pohjoispuolen pisteen)	2 matka-aikamittauspistettä kaapelointi 150 m	76 000
Ajantasainen nopeusrajoitusjärjestelmä (Ei sis. Hevossuota)	5 muuttuvaa nopeusrajoitusmerkkiä 1 tiesääasema 1 sähköliittymä 4 tietoliikenneliittymää (radiomodeemi) kaapelointi 500 m	58 000
Tiedotustaulut	2 tiedotustaulua 1 tietoliikenneliittymä (ASDL) kaapelointi 1300 m	60 000
Hirvivaroitussjärjestelmät	-	-
Automaattinen nopeusvalvonta	-	-
Muut kustannukset: suunnittelu- ja käyttöönottokustannuksia ei eritelty tiejaksoittain.		

ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-893-9
TIEH 3200751